

**UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
ORTODONTIA**

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS ALTERAÇÕES PROMOVIDAS
PELO APARELHO REGULADOR DE FUNÇÃO FRÄNKEL-2 NOS
ARCOS DENTÁRIOS**

TÂNIA GNECCHI TANAKA

**São Bernardo do Campo
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
ORTODONTIA

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DAS ALTERAÇÕES PROMOVIDAS
PELO APARELHO REGULADOR DE FUNÇÃO FRÄNKEL-2 NOS
ARCOS DENTÁRIOS**

TÂNIA GNECCHI TANAKA

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Metodista de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de MESTRE pelo programa de Pós-graduação em ODONTOLOGIA, Área de concentração em Ortodontia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Fernanda Angelieri

**São Bernardo do Campo
2008**

FICHA CATALOGRÁFICA

Gnecchi, Tânia Tanaka

G532a Avaliação da estabilidade das alterações promovidas pelo aparelho regulador de função Fränkel-2 nos arcos dentários / Tânia Tanaka Gnecchi. 2008.
125 f.

Dissertação (mestrado em Ortodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2008.

Orientação: Fernanda Angelieri

1. Arcos dentários 2. Ortodontia - Estabilidade 3. Aparelho de FRÄNKEL (RF-2) I.Título.

D.Black D4

Aos meus pais, Magda Cremonesi Gnechi e Ambrozio Gnechi, por serem os pilares durante toda minha vida, ensinando-me, sempre, a ter dignidade e perseverança, mostrando que a cada dia podemos conquistar mais.

A minha família, meu marido Edson M. H. Tanaka e meus filhos Gustavo I. G. Tanaka e Luana G. Tanaka, pela paciência, pelo apoio e por serem muito compreensivos diante de muitas horas de ausência, por suportarem o meu estresse.

À Prof^a. Dr^a. Fernanda Angelieri, minha orientadora, pela imensa gratidão em todos os momentos e por ser um exemplo de dedicação à profissão, mostrando que podemos ser melhores a cada minuto.

A Deus, por nunca me deixar perder as esperanças.

À toda minha família, que me compreendeu e me apoiou nos momentos mais difíceis, ajudando-me direta ou indiretamente durante o mestrado.

Aos professores da disciplina de Ortodontia da UMESP, Prof. Dr. Marco Antônio Scanavini, Prof. Dr. Danilo Furquim Siqueira, Prof. Dr. Eduardo Kazuo Sannomyia, Prof^a. Dr^a. Liliana Ávila Brangeli Maltagliati, Prof^a. Dr^a. Maria Helena Ferreira de Vasconcelos, Prof^a. Dr^a. Fernanda Cavicchioli Goldenberg, pelo conhecimento não só profissional, mas também do companheirismo durante todo este trajeto.

À Prof^a. Dr^a. Fernanda Angelieri pela dedicação e paciência em todos os momentos, doando de si todo o seu conhecimento para meu enriquecimento, tanto científico como pessoal.

À Prof^a. Dr^a. Lylian Kazumi Kanashiro pela sua paciência e cooperação para que pudesse aperfeiçoar minha dissertação, mostrando-se sempre solidária.

À Prof^a. Dr^a. Silvana Bommarito pela colaboração e por permitir que eu pudesse desenvolver parte de minha dissertação a contento.

À todos os funcionários do setor de Odontologia, área de concentração em Ortodontia, destacando-se a Célia Santos, o Edilson Gomes, a Marilene Silva e a Ana Paula Granado, pela dedicação, atenção e auxílio quando necessário.

À Ana Regina Trindade por sempre estar lado a lado nas dificuldades e alegrias, ajudando-nos em todos os momentos, sendo como uma mãe para nós.

À Andréia Gomide, por ter sido uma grande amiga e contribuído em todos os meus trabalhos efetuados durante o mestrado.

A todos os pacientes que colaboraram para que este estudo fosse desenvolvido.

À Cleise Ribeiro Gomes, pela cooperação e amizade.

À Alessandra Faria Silotti que, gentilmente e com paciência, acrescentou meus conhecimentos para que pudesse efetuar esta pesquisa.

À Cacilda Triviño pela colaboração e bondade.

À Deise da Silva Almeida por ter me ajudado, incondicionalmente, em tudo que precisei, além de ser uma grande companheira.

À Mayra Onishi, por sempre se prontificar a cooperar em qualquer coisa que eu precisasse, tanto pessoal como profissionalmente.

À Deborah França por ser perseverante e cooperadora em todos os momentos, mostrando ser sempre amiga e solidária.

Ao César Cavagliano que, com muita paciência, contribuiu para que eu pudesse aumentar meus conhecimentos.

Ao Osvaldo Yamaguto pela gentileza e colaboração para que eu pudesse efetuar parte desta pesquisa científica.

Ao Daniel Monomi Marques por sua colaboração na elaboração deste trabalho.

A todos os colegas de turma, durante todo o período de convivência, tornando-nos grandes amigos e solidários: Adriana Fagundes, Alexandre Zanesco, Cláudia Araújo, Flávio Andreoli, Francisco Silva, Hená Duarte, Luiz Felipe Josgrilbert, Maria Fernanda Emed, Mariana Fernandes, Marines Souza, Pedro Luiz Scattaregi, e Roberto Viek.

Ao Alexandre Zanesco que me incentivou a efetuar este mestrado, e por ter estado sempre disponível a me ajudar em todos os momentos solicitados.

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	xi
LISTA DE FIGURAS	xiii
LISTA DE TABELAS	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1. Crescimento e desenvolvimento dos arcos dentários.....	5
2.2. Aparelho Regulador de Função Fränkel (RF-1 e RF-2) e seus efeitos.....	15
2.3. Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II de Angle com utilização do aparelho ortopédico RF-2.....	39
2.4. Índice de irregularidade de Little.....	41
2.5. Índice oclusal: IPT (Índice de prioridade de Little).....	47
3. PROPOSIÇÃO	51
4 .MATERIAL E MÉTODO	53
4.1. Material.....	54
4.2. Método.....	56
4.2.1.Tratamento ortopédico.....	56
4.2.2.Obtenção dos modelos de gesso.....	57
4.2.3.Demarcação de pontos.....	58
4.2.3.1.Superior.....	58
4.2.3.2.Inferior.....	59
4.2.3.3.Determinação dos pontos da linha média inferior.....	60
4.2.4.Utilização do programa AutoCAD R14.....	62
4.2.5. Mensurações realizadas nos modelos.....	63
4.2.5.1.Distâncias transversais.....	63
4.2.5.2.Distâncias sagitais.....	65
4.2.5.3. Índice de irregularidade de Little.....	66
4.2.5.4. Índice oclusal: IPT.....	67
4.2.5.4.1. Cálculo do IPT.....	68
4.2.6. Controle do erro.....	71
4.2.7. Análise Estatística.....	71

5. RESULTADOS	72
5.1. Análise do erro do método.....	73
5.2. Efeitos promovidos pelo aparelho RF-2 e sua estabilidade.....	77
5.2.1. Alterações transversais.....	78
5.2.2. Alterações sagitais.....	83
5.2.3. Índice de irregularidade de Little.....	86
5.2.4. Índice de prioridade de tratamento (IPT).....	87
6. DISCUSSÃO	88
6.1. Amostra e Metodologia.....	90
6.1.1. Amostra utilizada.....	90
6.1.2. Metodologia da pesquisa.....	92
6.2. Efeitos promovidos pelo aparelho RF-2 e sua estabilidade.....	95
6.2.1. Alterações transversais.....	95
6.2.1.1. Estabilidade das alterações transversais superiores.....	96
6.2.1.2. Estabilidade das alterações transversais inferiores.....	98
6.2.2. Alterações sagitais.....	100
6.2.3. Índice de irregularidade de Little.....	101
6.2.4. Índice de prioridade de tratamento.....	102
6.3. Considerações clínicas.....	105
7. CONCLUSÕES	108
REFERÊNCIAS	110
ANEXO	124

RESUMO

TANAKA, G.T. **Avaliação da estabilidade das alterações promovidas pelo aparelho Regulador de Função Fränkel-2 nos arcos dentários.** 125p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2008.

RESUMO

O objetivo do presente estudo consistiu em analisar a estabilidade das alterações oclusais em 18 pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, idade média inicial de 10,77 anos, tratados com o aparelho regulador de função RF-2 durante 18 meses e reavaliados num período de pós-tratamento 7,16 anos, em média. Os 54 modelos de gesso foram avaliados no início do tratamento (T1), no final do tratamento (T2) e decorridos 7,16 anos pós-tratamento (T3). Foram analisadas as alterações transversais e sagitais; o Índice de irregularidade de Little e o Índice de Prioridade de Tratamento (IPT). As alterações ocorridas nos períodos analisados foram verificadas por meio da análise de Variância- ANOVA e, em seguida, pelo teste de comparações múltiplas de Bonferroni, com o valor crítico adotado de 0,05. Os resultados demonstraram que o tratamento com o RF-2 promoveu um aumento transversal estatisticamente significativo, tanto no arco dentário superior quanto no inferior, porém, no período pós-tratamento, houve recidiva parcial ou mesmo total deste aumento na maioria das dimensões analisadas. Já o comprimento dos arcos dentários superior e inferior diminuiu durante todo o período avaliado. O Índice de Irregularidade de Little apresentou-se estável durante o tratamento, entretanto aumentou no período pós-tratamento. Além disso, o tratamento com o RF-2 proporcionou uma diminuição estatisticamente significativa do IPT, refletindo a eficácia do tratamento realizado uma vez que esta diminuição permaneceu estável no período pós-tratamento. Portanto, o aparelho RF-2 demonstrou ser eficaz na correção dentária da má oclusão de Classe II, divisão 1, com estabilidade dos resultados decorridos 7,16 anos após o tratamento. Porém, em relação ao ganho transversal nos arcos dentários obtido durante o tratamento, houve recidiva parcial ou total de todas as variáveis analisadas.

Palavras-chaves: Arcos dentários; Ortodontia – Estabilidade; Aparelho de FRÄNKEL (RF-2)

ABSTRACT

TANAKA, G.T. Evaluation of occlusal changes stability obtained by Fränkel's function regulator- 2 in dental arches. 125p. Dissertação (Mestrado em Odontologia). Faculdade de Odontologia, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2008.

ABSTRACT

This study analyzed the stability of occlusal alterations promoted by the Fränkel function regulator type 2 (FR-2), on a mean posttreatment period of 7.16 years. The study was conducted on 54 pairs of dental casts obtained from 18 patients with Class II division 1 malocclusion, with initial mean age of 10.77 years, treated with the RF-2 for 18 months and reevaluated after a mean period of 7.16 years. The dental casts were evaluated at treatment onset (T1), treatment completion (T2) and at 7.16 years after treatment (T3). Analysis comprised transverse and sagittal alterations, the Little irregularity index, as well as the treatment priority index (TPI). Changes occurring in the study periods were assessed by analysis of variance (ANOVA) followed by the Bonferroni test for multiple comparisons, at a significance level of 0.05. The results revealed that treatment with the FR-2 promoted a statistically significant transverse increase in both maxillary and mandibular arches; however, at the posttreatment period, there was partial or total relapse of this increase in most dimensions investigated. Maxillary and mandibular arch lengths were reduced throughout the study period. The Little irregularity index was stable during treatment, yet was increased at the posttreatment period. Moreover, treatment with the FR-2 provided a statistically significant decrease in the TPI, indicating the efficacy of treatment, which was stable at the posttreatment period. Therefore, the appliance FR-2 demonstrated to be effective for dental correction of Class II division 1 malocclusion, with stability of results at 7.16 years after treatment. However, with regard to the transverse increase in dental arches obtained during treatment, there was partial or total relapse of all variables analyzed.

Key-words: Dental arches; Orthodontics – Stability; Fränkel appliance (FR-2)

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1- Aparelho RF-2. A- Vista frontal; B- Vista lateral direita –	57
FIGURA 4.2- Pontos de referência utilizados na determinação das medidas transversais e sagitais no arco dentário superior.....	59
FIGURA 4.3- Ponto de referência utilizado na dentadura mista.....	59
FIGURA 4.4- Pontos de referência utilizados na determinação das medidas transversais e sagitais no arco dentário inferior.....	60
FIGURA 4.5- Ponto de referência utilizado na dentadura mista.....	60
FIGURA 4.6- Paralelômetro modificado.....	61
FIGURA 4.7- Transferência dos pontos da LPM para o modelo inferior.....	61
FIGURA 4.8- Posicionamento padronizado do modelo em gesso no <i>scanner</i>	62
FIGURA 4.9- Determinação da LPM pelo programa AutoCAD R 14 sem correção da rotação no modelo em relação à mesma.....	63
FIGURA 4.10- Correção da rotação do modelo por meio do programa AutoCAD R 14 em relação à LPM.....	63
FIGURA 4.11- Medidas transversais do arco dentário superior obtidas por meio do programa AutoCad R 14.....	65
FIGURA 4.12- Medidas transversais do arco dentário inferior obtidas por meio do programa AutoCad R 14.....	65
FIGURA 4.13- Medidas sagitais do arco dentário superior obtidas por meio do programa AutoCad R 14.....	66
FIGURA 4.14- Medidas sagitais do arco dentário inferior obtidas por meio do programa AutoCad R 14.....	66
FIGURA 4.15- Determinação do Índice de irregularidade de Little = A + B + C + D + E.....	66
FIGURA 4.16- Paquímetro modificado.....	67
FIGURA 4.17- Posicionamento do paquímetro sobre o modelo inferior para obter o índice de irregularidade de Little.....	67

FIGURA 4.18- Índice IPT⁴⁸.....

70

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela.4.1- Idades nas fases avaliadas neste estudo: inicial, final de tratamento e pós-tratamento.....	55
Tabela 5.1- Avaliação do erro do método para as medidas transversais superiores (correlação intraclasse e Dalhberg).....	74
Tabela 5.2- Avaliação do erro do método para as medidas sagitais no arco dentário superior (correlação intraclasse e Dalhberg).....	74
Tabela 5.3- Avaliação do erro do método para as medidas transversais inferiores (correlação intraclasse e Dalhberg).....	75
Tabela 5.4- Avaliação do erro do método para as medidas sagitais no arco dentário inferior (correlação intraclasse e Dalhberg).....	75
Tabela 5.5- Avaliação do erro do método para o índice de irregularidade de Little (correlação intraclasse e Dalhberg).....	76
Tabela 5.6- Avaliação do erro do método para as medidas do índice de prioridade de tratamento - IPT (correlação intraclasse e Dalhberg).....	76
Tabela 5.7- Modificações transversais no arco dentário superior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade – (ANOVA).....	78
Tabela 5.8- Mudanças transversais no arco dentário superior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	79
Tabela 5.9- Alterações transversais no arco dentário inferior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade – (ANOVA).....	81
Tabela 5.10- Modificações transversais no arco dentário inferior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	82
Tabela 5.11- Alteração no comprimento do arco dentário superior nos períodos de observação – (ANOVA).....	83
Tabela 5.12- Modificação no comprimento do arco dentário superior nos períodos avaliados - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	84
Tabela 5.13- Modificação no comprimento do arco inferior nos períodos de observação – (ANOVA).....	84

Tabela 5.14- Mudança no comprimento do arco inferior nos períodos avaliados - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	85
Tabela 5.15- Alteração no índice de irregularidade de Little nos períodos de observação – (ANOVA).....	86
Tabela 5.16- Alteração no índice de irregularidade de Little durante os períodos de observação - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	86
Tabela 5.17- Modificações do IPT durante e após o tratamento com o RF-2 – (ANOVA).....	88
Tabela 5.18- Alterações do IPT durante e após o tratamento com o RF-2 - (teste de comparações múltiplas de Bonferroni).....	88

INTRODUÇÃO

1- INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II de Angle pode caracterizar-se por alterações esqueléticas ou dentoalveolares, ou, ainda, pela combinação de ambas^{1, 71}. Contudo, há uma maior prevalência da retrusão mandibular na má oclusão de Classe II^{38, 71}.

O tratamento indicado para pacientes com má oclusão de Classe II caracterizado pela retrusão mandibular consiste no emprego dos aparelhos ortopédicos funcionais, que promoverão um estímulo para o crescimento e desenvolvimento mandibular, além do redirecionamento do crescimento maxilar^{3, 69}. Estes aparelhos passaram a ser largamente utilizados, em pacientes em crescimento, a partir do início da década de 70, para a correção das discrepâncias sagitais moderadas ou severas da mandíbula⁹⁰. Uma das maiores vantagens dos aparelhos ortopédicos funcionais consiste numa abordagem de tratamento menos radical que as extrações, visando a corrigir discrepâncias ântero-posteriores, verticais e transversais pela restrição e/ou redirecionamento do crescimento das bases apicais²⁵.

No contexto dos diversos tipos de aparelhos descritos na literatura contemporânea para a correção da má oclusão Classe II de Angle com retrusão mandibular, destaca-se o aparelho regulador de função Fränkel-2 (RF-2), desenvolvido por ROLF FRÄNKEL³³, em 1966. Segundo o autor, este aparelho caracteriza-se por efetuar o exercício ortopédico, de maneira a colaborar na maturação, no treinamento e na “reprogramação” do sistema neuromuscular craniofacial, permitindo a correção desta musculatura por meio do treinamento muscular.

Os principais efeitos promovidos pelo aparelho RF-2 são: 1- aumento no comprimento total mandibular^{30, 62, 69, 83}; 2- aumento da altura facial ântero-inferior^{24, 59, 62, 69, 80}; 3- inclinação para lingual dos incisivos superiores e para vestibular dos incisivos inferiores^{2, 24, 45, 69, 92}; 4- diminuição do crescimento anterior da maxila^{24, 45, 69, 92}; 5- distalização dos molares superiores^{24, 69}; 6- extrusão dos molares inferiores^{24, 59, 69} e 7- aumento transversal dos arcos dentários. A posição dos escudos no fundo do vestibulo promove a distensão da musculatura peribucal e, como consequência,

o tracionamento do periósteo, levando ao estímulo do crescimento ósseo transversal. Isto possibilita a remodelação do crescimento e o desenvolvimento dentoalveolar, contribuindo para a correção da atresia dos arcos dentários^{38, 40, 45, 55, 67}. Desta forma, a ação dos escudos vestibulares nos músculos peribucais e bucinador, cria um espaço funcional adequado, permitindo que a mandíbula avance em direção anterior^{33, 34, 38}, sendo estes uma das principais vantagens deste aparelho.

De modo geral, há uma grande preocupação com a estabilidade do tratamento ortopédico da má oclusão de Classe II, pois o objetivo maior desse tratamento reside na obtenção de uma boa oclusão no decorrer do tempo. Vários trabalhos na literatura^{40, 43, 51, 59, 67, 73} evidenciam os efeitos produzidos logo após a remoção do aparelho RF-2. Entretanto, a avaliação longitudinal da estabilidade destes resultados ainda é limitada^{30, 55, 83}. Ressalta-se que há somente um estudo (piloto) na literatura, que avaliou os efeitos promovidos pelo aparelho RF-2 em modelos, descrito por HIME; OWEN⁵⁵, em 1990.

Devido à escassez de informações na literatura sobre a estabilidade dos resultados obtidos nos arcos dentários por meio do aparelho regulador de função Fränkel-2, justificam-se mais estudos. Desta forma, o objetivo desta pesquisa consistiu em avaliar a estabilidade das alterações nos arcos dentários superior e inferior num período de 7,16 anos pós-tratamento.

REVISÃO DA LITERATURA

2- REVISÃO DA LITERATURA

Com o intuito de uma abordagem mais didática, propôs-se que a revisão da literatura fosse dividida em:

2.1 - Crescimento e desenvolvimento dos arcos dentários.

2.2 - Aparelho Regulador de Função Fränkel (RF-1 e RF-2) e seus efeitos.

2.3 - Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II de Angle com a utilização do aparelho ortopédico RF-2.

2.4 - Índice de irregularidade de Little.

2.5 - Índice oclusal: IPT.

2.1 - Crescimento e desenvolvimento dos arcos dentários

As dimensões do arco dentário mudam com o crescimento, e, para poder compreender os efeitos do aparelho RF-2, torna-se necessário conhecer as alterações que ocorrem nestes arcos dentários durante o crescimento e o desenvolvimento.

Ao estudar as mudanças nos arcos dentários superior e inferior, BARROW; WHITE¹⁰, em 1952, estudaram uma amostra constituída de 51 crianças, com 528 moldagens seriadas, feitas em intervalos de um ano, observadas entre 3 e 17 anos de idade. Avaliou-se a distância transversal intercaninos (pontas de cúspides), observando-se uma pequena mudança entre 3 e 5 anos de idade, aumentando rapidamente entre 5 e 9 anos, cerca de 4 mm na maxila e 3 mm na mandíbula e, após os 14 anos, diminuiu entre 0,5 e 1,5 mm. No que tange à distância intersegundos pré-molares houve um ganho transversal de 1,5 mm entre 5 e 10 anos. A distância intermolares entre 7 e 11 anos de idade aumentou 1,8 mm na maxila e 1,2 mm na mandíbula, entretanto, entre 11 e 15 anos diminuiu 0,4 mm na maxila e 0,9 mm na mandíbula. Isto pode ter ocorrido devido à esfoliação do dente decíduo. Porém, entre 15 e 17 anos de idade, em mais da metade dos pacientes prosseguiu a diminuição desta distância. Os autores verificaram, ainda, que o comprimento do arco dentário entre 4 anos e 6 meses e 13 anos e 6 meses

aumentou na maxila cerca de 0,2 mm e diminuiu na mandíbula aproximadamente 2,2 mm.

MOORREES; REED⁷⁴, em 1965, evidenciaram em modelos a correlação entre o desenvolvimento transversal, o comprimento dos arcos dentários e a irrupção dentária em 184 pacientes, sendo 84 do sexo masculino e 100 do feminino, entre 3 e 18 anos de idade. Esses autores verificaram que a distância intercaninos aumentou progressivamente durante a dentição mista, tanto no arco dentário superior quanto no inferior. O aumento transversal intercaninos foi mínimo, antes da irrupção dos dentes permanentes (0,2 e 0,3 mm). Entretanto o principal aumento de 3 mm foi no período de transição dos incisivos decíduos para os permanentes, em ambos os maxilares, independentemente do sexo. Além disso, posteriormente, houve um aumento transversal intercaninos de 1,5 mm, somente na maxila, depois da irrupção dos caninos permanentes. Em relação ao comprimento do arco dentário superior, durante a irrupção dos incisivos permanentes, diminuiu aproximadamente 1,4 mm no sexo masculino e 0,9 mm no feminino, evidenciando alterações mínimas no comprimento inferior durante esta fase de desenvolvimento. Porém, após a esfoliação dos molares decíduos, ocorreu uma redução desta distância, cerca de 1,5 e 1,9 mm na maxila e 1,8 e 1,7 mm na mandíbula para os sexos masculino e feminino, respectivamente.

KNOTT⁶³, em 1972, efetuou um estudo longitudinal, específico por sexo, nas distâncias transversais do arco dentário em quatro estágios da dentição (dentadura decídua, mista, precoce permanente e tardia permanente - adulto jovem), avaliadas por meio de modelos superiores e inferiores. Utilizaram-se como medidas transversais retilíneas, na região gengivo-lingual e vestibular para as distâncias: interlaterais, intercaninos e intersegundos molares decíduos ou intersegundos pré-molares, quando estivesse presente. O autor evidenciou que a média do tamanho do arco dentário no sexo masculino foi maior do que o feminino e as diferenças nas medidas transversais foram próximas de 0,5 mm nos incisivos laterais inferiores e cerca de 3,0mm nos molares decíduos ou pré-molares superiores e inferiores. No entanto, na transição de dentadura decídua para tardia permanente observaram-se poucas mudanças, próximo de 1,0 mm na medida transversal dos segundos molares decíduos para seus dentes sucessores, e ainda, nenhum dimorfismo sexual foi encontrado. Para a maioria dos indivíduos, as distâncias transversais interlaterais superior e inferior diminuíram do estágio de dentadura mista para permanente

precoce e, deste para tardio permanente ou jovem adulto. As distâncias intercaninos mostraram poucas mudanças depois da irrupção da dentição permanente, apresentando um aumento no arco dentário inferior antes da irrupção dos caninos. Além disso, a distância dos segundos molares decíduos e de seus sucessores mostrou suave diminuição.

Sabe-se que é difícil prever o potencial de crescimento individual do ser humano, mas informações devem ser avaliadas a partir da média das alterações da dimensão dos arcos dentários em amostras não tratadas. Com este objetivo, MOYERS ; VAN DER LINDEN⁷⁶, em 1976, *apud* ARAUJO; BUSHANG⁶, em 2004, publicaram um Atlas com valores normais da oclusão dentária, ao avaliarem 208 indivíduos (109 do sexo masculino e 99 do feminino, com a idade entre 3 e 18 anos). A distância intercaninos superior aumentou em média 1,25 mm entre 3 e 7 anos de idade e 3,53 mm entre 7 e 13 anos, mantendo-se estável por volta dos 18 anos de idade. Entretanto, no arco dentário inferior, esta distância transversal aumentou em média 1,09 mm até aos 7 anos de idade, 2,63 mm até os 12 anos e houve uma redução de 0,91mm até os 18 anos de idade. A distância intermolares aumentou 2,80 mm entre 6 e 18 anos. Na fase adulta, o arco dentário inferior se manteve ou apresentou ligeira diminuição.

Ao acompanhar o desenvolvimento do arco dentário nos estágios da dentadura mista, da permanente precoce e da adulta SINCLAIR; LITTLE⁹⁸, em 1983, avaliaram uma amostra de 65 jovens, sendo 33 do sexo masculino e 32 do feminino, todos com oclusão normal, que nunca se submeteram ao tratamento ortodôntico, acompanhados na dentadura: mista (9 aos 10 anos de idade), precoce permanente (12 aos 13 anos) e adulta jovem (19 aos 20 anos). Foram aferidos somente os modelos inferiores, por meio de paquímetro, o índice de irregularidade de Little⁶⁵, distância transversal intercaninos inferiores, intermolares inferiores, além do perímetro e do comprimento do arco dentário inferior. Os autores observaram uma diminuição no comprimento do arco dentário da dentição mista até adulta, pequena diminuição da distância intercaninos entre 13 e 20 anos (sexo feminino), mínima alteração na distância intermolares, o trespasse vertical e horizontal aumentou entre 9 e 20 anos, diminuindo ente 13 e 20 anos; e ainda, o aumento do índice de irregularidade de Little entre 13 e 20 anos, observando-se que o sexo feminino mostrou maiores alterações que o sexo masculino.

Com a finalidade de determinar a associação entre as alterações das discrepâncias de modelo e as faciais, BISHARA et al.¹³, em 1989, avaliaram 18 indivíduos do sexo masculino e 14 do feminino com oclusão normal. Todos os indivíduos fizeram parte do Centro de Crescimento de Iowa e os registros foram realizados em dois estágios do desenvolvimento dentário: estágio I, quando os segundos molares permanentes iniciaram a irrupção (idade média de 13.3 anos); e estágio II, no adulto jovem (idade média de 26.0 anos). Determinaram-se, em modelos de estudo, as seguintes variáveis: o diâmetro mesiodistal dos dentes permanentes, a distância transversal, o comprimento do arco dentário, a curva de Spee, o apinhamento superior e inferior ou mesmo a presença de diastemas na região anterior ou mesmo em todo o arco dentário, as rotações dos incisivos, e vários parâmetros cefalométricos dentofaciais. Os autores concluíram que as alterações do apinhamento dentário resultaram de uma diminuição do comprimento dos arcos dentários superior e inferior no estágio II, devido às causas multifatoriais como: mudanças na altura facial, trespasse vertical, inclinação dos incisivos, dimensão do arco e diâmetro mesiodistal. Além disso, não houve nenhuma correlação significativa entre as alterações dentária e facial.

BISHARA; BAYATI; JAKOBSEN¹², em 1996, efetuaram um estudo longitudinal comparando a tendência de crescimento transversal e o comprimento dos arcos dentários superior e inferior, em jovens com má oclusão de Classe II, divisão 1, com jovens apresentando oclusão normal. Desta forma, foram feitos modelos de 37 jovens com má oclusão Classe II, divisão 1 (15 do sexo masculino e 22 do feminino), e ainda de 55 jovens com oclusão normal (28 do sexo masculino e 27 do feminino). Para cada jovem, obtiveram-se três pares de modelos avaliados em estágios de desenvolvimento diferentes: dentadura decídua (idade média de 5.0 anos); dentadura mista (idade média de 8.0 anos) e dentadura permanente (idade média de 12.5 anos). Os resultados das análises de variância que comparou os grupos de oclusão normal e os não tratados com má oclusão de Classe II, divisão 1, indicaram a ausência de diferenças significantes entre os grupos, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino. Verificou-se que as medidas das distâncias intermolares nos arcos dentários superior e inferior, em jovens do sexo masculino, foram maiores na amostra de oclusão normal quando comparada com a amostra de Classe II, divisão 1. Na amostra de jovens do sexo feminino, não houve diferença estatisticamente significativa. Os autores concluíram que as mudanças no

comprimento e na distância transversal dos arcos dentários em ambas as amostras (Classe II, divisão 1 e oclusão normal) seguem os mesmos padrões gerais. Por outro lado, o estreitamento relativo do arco dentário superior, assim como inferior, na má oclusão de Classe II, é expresso nos estágios mais precoces do desenvolvimento do arco dentário, tendendo a continuar na dentadura mista e permanente precoce, a qual será corrigida somente com o tratamento ortodôntico. Conseqüentemente quando tais alterações são diagnosticadas, a correção precoce da discrepância transversal deve ser efetuada concomitantemente com a discrepância ântero-posterior.

Com o objetivo de pesquisar a relação da mordida cruzada posterior (MCP) presente na má oclusão de Classe II, divisão 1, TOLLARO et al.¹⁰¹, em 1996, examinaram as distâncias intermolares superior e inferior medidas em modelos. Além disso, também foram avaliadas as relações ântero-posterior e vertical da maxila e da mandíbula e as dimensões mandibulares por meio de telerradiografias em norma lateral. Para tanto, utilizaram uma amostra de 60 jovens, 26 jovens do sexo masculino e 34 do feminino, com idades entre 8 e 13 anos, na fase de dentadura mista. Desta amostra, dois grupos foram formados; o grupo (1) composto por 30 jovens com má oclusão de Classe II, divisão 1, com a presença de mordida cruzada posterior e o grupo (2), também composto por 30 jovens, com a mesma má oclusão, contudo sem apresentar MCP. Outra amostra, composta por 30 jovens, com má oclusão de Classe I foi utilizada como grupo controle. Como resultado, os autores verificaram que a distância transversal intermolares superior foi sensivelmente mais estreita no grupo 1 quando comparada ao grupo 2, porém sem nenhuma diferença estatisticamente significativa entre o grupo 2 e o grupo controle. Por outro lado a retrusão mandibular nos grupos com má oclusão de Classe II foi estatisticamente significativa quando comparada ao grupo controle, porém não houve diferença marcante na posição sagital da maxila nos três grupos. Além disso, não foi encontrada nenhuma diferença estatisticamente significativa para a distância intermolares inferior nos três grupos. O estudo evidenciou que a discrepância transversal interarcos, devido a uma distância intermolares estreita na maxila, pode ser considerada uma possível causa da distoclusão.

ARAUJO; URSI⁸, em 1997, realizaram uma pesquisa para verificar se existiam a influência do tipo de má de oclusão sagital em pacientes com má oclusão Classe I ou II de Angle e as dimensões dos arcos dentários superior e inferior.

Estudaram 120 pares de modelos, sendo 60 com má oclusão Classe I (30 do sexo masculino e 30 do feminino), cuja idade média foi de 15 anos e 6 meses e os outros 60 pares com Classe II (30 do sexo masculino e 30 do feminino) com a idade média de 16 anos e 6 meses, apresentando apinhamento com variação entre 0 e 3 mm. Foram medidas as distâncias transversais superior e inferior correspondentes às distâncias intercaninos, interprimeiros pré-molares, intersegundos pré-molares e interprimeiros molares. Os resultados evidenciaram que não existem diferenças estatisticamente significantes entre as dimensões transversais dos arcos dentários de pacientes com más oclusões de Classes I e II, com nenhum ou pequeno apinhamento. Relataram que outros fatores ambientais, como padrão respiratório, hábitos, função e postura linguais devem influenciar nestas medidas.

Ao estudar as alterações transversais intercaninos e intermolares em um período de 45 anos, BISHARA et al.¹⁴, em 1997, citaram dois grupos: um grupo composto por 28 de jovens do sexo masculino e 33 do feminino, avaliados em intervalos incluindo: 6 semanas, 1 ano e dois anos de idade (antes da irrupção completa da dentição decídua) e o outro grupo, formado por 15 jovens do sexo masculino e 15 do feminino, estudados aos 3, 5, 8, 13, 26 e 45 anos de idade. Dois examinadores independentes confeccionaram os modelos e mediram as distâncias transversais intercaninos e intermolares dos arcos dentários superior e inferior. Os autores verificaram que entre 6 semanas e dois anos de idade, isto é, antes da irrupção dos segundos molares decíduos, houve um aumento estatisticamente significativo transversal tanto anterior como posterior nos arcos dentários superior e inferior, não só no sexo feminino mas também no masculino. As medidas transversais intercaninos e intermolares na maxila e na mandíbula aumentaram significativamente entre 3 e 13 anos de idade. Ao irrupcionarem totalmente os dentes permanentes, houve uma pequena diminuição transversal, mais na região da distância intercaninos do que intermolares. A distância intercaninos foi estabelecida aos 8 anos de idade, isto é, após irrupção dos quatro incisivos permanentes. Os autores concluíram que, após a irrupção dos dentes permanentes, o clínico não deve esperar nenhuma alteração, ou até pequena diminuição nas distâncias transversais dos arcos dentários.

BISHARA¹⁵, em 1998, pesquisou longitudinalmente as alterações no comprimento dos arcos dentários superior e inferior durante um período de 45 anos. Foram estudados dois grupos: no grupo 1 foram avaliados longitudinalmente 28

recém-nascidos do sexo masculino e 33 do feminino com a idade de 6 semanas, 1 e 2 anos (antes da irrupção da dentadura decídua). No grupo 2 avaliaram-se 15 pacientes do sexo masculino e 15 do feminino do Centro de Crescimento Facial de Iowa aos 3, 5, 8, 13, 26 e 45 anos de idade. Os maiores incrementos ocorreram durante os dois primeiros anos de vida. O comprimento do arco dentário superior continuou a aumentar até os 13 anos e no arco inferior até os 8 anos de idade. Todavia, entre 13 e 45 anos de idade ocorreu uma diminuição significativa no comprimento dos arcos dentários superior e inferior em ambos os sexos.

ALARASHI et al.¹, em 2003, verificaram, por meio de análise dos cefalogramas pósterio-anteriores, as alterações dento-esqueléticas transversais na má oclusão de Classe II, em 49 pacientes, sendo 24 do sexo masculino e 25 do feminino, com idade média de 7 anos e 9 meses (± 5 meses). Em seguida foram comparados com o grupo controle de 50 pacientes (17 do sexo masculino, 33 do feminino com a idade média de 8 anos e 4 meses (± 3 meses), com má oclusão de Classe I. Ambos os grupos possuíam dentição mista e não foram tratados ortodonticamente. Os autores concluíram que o grupo de má oclusão de Classe II apresentou diferenças estatisticamente significante comparado ao grupo de má oclusão de Classe I. As principais diferenças consistiram na atresia da maxila tanto esquelética como dentoalveolar e no estreitamento da base do nariz, além da associação entre a diminuição dento-esquelética transversal maxilar com o aumento da altura vertical maxilar.

CHRISTOPHER et al.²¹, em 2003, analisaram as alterações nas distâncias transversais e o desenvolvimento dos arcos dentários superior e inferior em um grupo não tratado com a presença de má oclusão de Classe II. Para tanto, formaram-se 2 grupos: um grupo de 17 jovens (8 do sexo masculino e 9 do feminino), com má oclusão de Classe II, divisão 1, e outro grupo de 12 jovens (8 do sexo masculino e 4 do feminino) com má oclusão de Classe II, divisão 2. Foram comparados com um grupo de 37 jovens (19 do sexo masculino e 18 do feminino), com má oclusão de Classe I e com um grupo controle de 18 jovens (10 jovens do sexo masculino e 8 do feminino) com oclusão normal. Foram analisadas as telerradiografias em norma pósterio-anterior em intervalos de dois anos, entre os 7 e 15 anos de idade, além da medição da distância intermolares em modelos de estudo. Os resultados evidenciaram que a distância transversal esquelética maxilar foi menor nos pacientes de Classe II, divisão 1, porém, nenhuma diferença

estatisticamente significativa foi encontrada para esta distância na mandíbula. Além disso, em ambos os sexos observou-se que a distância intermolares superior foi menor no grupo de má oclusão de Classe II, divisão 1 quando comparados aos grupos de Classe I e controle. Houve diferença estatisticamente significativa nas diferentes idades em relação à distância intermolares superior e inferior, sendo que o grupo de Classe II, divisão 1 apresentou uma média de diferença mais ampla, cerca de -2,5 mm no sexo masculino e -1,5 mm para o feminino, indicando estreitamento no arco dentário superior. Já na má oclusão de Classe II, divisão 2, pouca diferença na distância intermolares foi verificada. Nos jovens com Classe II, divisão 1 observou-se uma estabilidade na distância intermolares entre 7 anos e 15 anos de idade.

ARAUJO; BUSCHANG⁶, em 2004, em uma revisão da literatura abordaram os conceitos relacionados ao crescimento e ao desenvolvimento transversal dos maxilares, e, ainda, à possibilidade de expansão no arco dentário inferior. Os autores concluíram que as bases maxilares continuam a desenvolver até a idade adulta e que os arcos dentários aumentam progressivamente até a dentição permanente. Outrossim concluíram que a possibilidade da expansão das distâncias intercaninos e intermolares pode ser considerada. Além disso, a alteração na dimensão transversal do arco dentário inferior parece ser viável e relativamente estável quando realizada em arcos atresícos e em pacientes jovens.

Com o intuito de verificar as mudanças dimensionais dos arcos dentários, DINELLI; MARTINE; PINTO²⁸, em 2004, estudaram 235 crianças leucodermas, com idade variando entre 3 e 5,5 anos, por meio de modelos superiores e inferiores e, após um ano, os mesmos foram reavaliados. Assim, analisaram as seguintes medidas: intercaninos, a distância intersegundos molares, interprimeiros molares, o perímetro dos arcos dentários, o comprimento dos arcos dentários, os espaços primatas. Consideraram-se, também, o dimorfismo sexual, o tipo de arco dentário e a influência de hábitos. A partir dos dados obtidos, os autores chegaram à conclusão de que as dimensões transversais aumentaram de forma estatisticamente significativa na dentadura decídua, enquanto que o perímetro, o comprimento e os espaços primatas permaneceram constantes. As distâncias intermolares apresentaram dimorfismo sexual, com dimensões maiores no sexo feminino, porém no perímetro, no comprimento e nos espaços primatas não ocorreram diferenças estatisticamente significantes em relação ao sexo. Os hábitos de sucção de dedo e

de chupeta não provocaram alterações nas dimensões dos arcos dentários na dentadura decídua nos períodos observados pelos autores.

SAYIN; TURKKAHRAMAN⁹⁴, em 2004, avaliaram as distâncias transversais do arco dentário e do processo alveolar, em 30 jovens do sexo feminino, com a idade de $16,07 \pm 2,76$ anos (grupo 1), com má oclusão de Classe II, divisão 1, comparando-os com outros 30 jovens do sexo feminino, com a idade de $19,17 \pm 3,19$ anos, que apresentavam a má oclusão de Classe I (grupo 2). Cabe ressaltar que foram excluídos do estudo os pacientes que apresentavam mordida cruzada posterior. Para tanto, foram mensurados em modelos de estudo, na fase de dentadura permanente, as distâncias intercaninos, interpremolares, intermolares e interalveolares superiores e inferiores. De acordo com os resultados, as medidas transversais entre os primeiros e segundos pré-molares superiores no grupo 1 apresentaram-se mais estreitas; contudo a distância transversal intercaninos foi menor no grupo 2, mas não teve diferença estatisticamente significativa. A distância intermolares foi maior no grupo 2, porém a distância transversal interalveolar superior não mostrou nenhuma diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Desta forma, estes dados sugeriram que a discrepância transversal na Classe II, divisão 1, é originada das alterações das posições dos dentes posteriores e não da base alveolar maxilar. Entretanto, a expansão lenta ou rápida maxilar deve ser planejada nos pacientes, durante o tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1.

Segundo HESBY et al.⁵⁴, em 2006, geralmente os molares superiores irrompem com torque vestibular da coroa e os molares inferiores com torque lingual da coroa. Perceba-se, que essas alterações de torque de coroa são acompanhadas pelo aumento transversal intermolares, tanto no arco dentário superior quanto no inferior. Desta forma, os autores se propuseram a estudar as mudanças esqueléticas que acompanham estes movimentos dos molares durante o crescimento. Para tanto, avaliaram as distâncias transversais intermolares e dos ossos basais superior e inferior, totalizando 13 medidas aferidas, por meio de telerradiografias em norma pósterio-anterior e em modelos de estudo de 36 pacientes com má oclusão de Classe I (18 do sexo masculino e 18 do feminino), não tratados, nas idades de 7,6; 10,3; 12,9; 16,5 e 26,4 anos. Os resultados evidenciaram que a alteração transversal maior ocorre no arco dentário superior e a menor no arco dentário inferior e que tanto as mudanças transversais do processo alveolar quanto as dentárias ocorrem

de forma crescente nos arcos dentários da mandíbula para a maxila, isto é, há um aumento maior na região dos molares superiores comparado à dos molares inferiores. Na média, o osso basal da maxila aumentou transversalmente em 5,37 mm; a distância transversal do processo alveolar aumentou 3,20 milímetros (superfície vestibular esquerda à direita) e 4,94 milímetros (superfície palatina esquerda à direita); a distância intermolares superior aumentou 3,08 mm. Já na mandíbula, a distância intermolares aumentou 2,05 mm; a distância transversal do processo alveolar aumentou 1,60 mm (superfície vestibular esquerda à direita) e 1,02 mm (superfície lingual esquerda à superfície lingual direita), e, ainda, o osso basal mandibular aumentou transversalmente 14,54 mm. Os autores verificaram que os movimentos transversais dos molares, durante o crescimento, refletem no aumento transversal do osso basal maxilar e no aumento transversal do processo alveolar maxilar e mandibular. Porém as mudanças transversais do osso basal mandibular não seguem este padrão.

REJMAN et al.⁸⁶, em 2006, estudaram as possíveis diferenças existentes nos arcos dentários superiores e inferiores entre jovens de oclusão normal e má oclusão de Classe II, divisão 1. Utilizaram-se, neste estudo, 170 pares de modelos de gesso originados de brasileiros leucodermas, com dentição permanente, sendo 76 com oclusão normal (41 do sexo feminino e 35 do masculino) com a idade média de 13 anos e 6 meses e 94 com má oclusão de Classe II, divisão 1 (58 do sexo feminino e 36 do masculino) com a idade média de 13 anos e 9 meses. Este último grupo subdividiu-se em Classe II com apinhamento e sem apinhamento. Foram comparadas as distâncias intercaninos, interprimeiros pré-molares e intermolares, em ambos os arcos dentários. Com base nos resultados obtidos, os autores concluíram que, em relação ao grupo normal, no sexo masculino, houve diferenças estatisticamente significante: 1) a distância intercaninos inferiores apresentou-se maior no grupo de Classe II sem apinhamento; 2) a distância interprimeiros pré-molares superiores foi menor no grupo de Classe II com apinhamento; 3) as distâncias interprimeiros pré-molares e intermolares superior e inferior apresentaram-se menores para o grupo de Classe II com apinhamento. No sexo feminino evidenciou que as distâncias interprimeiros pré-molares e intermolares superior e inferior, foram menores para o grupo com Classe II com apinhamento. Portanto os autores concluíram que os jovens com má oclusão de Classe II, divisão

1, apresentaram uma tendência para deficiência transversal posterior dos arcos dentários, especialmente no grupo com apinhamento.

2.2 – Aparelho Regulador de Função Fränkel (RF-1 e RF-2) e seus efeitos

De acordo com MOSS⁷⁵, em 1962, a forma das estruturas esqueléticas é influenciada pelos fatores genético (intrínseco) e pelo meio ambiente (extrínseco). Assim, o crescimento e o equilíbrio ósseo dependem primariamente da condição funcional dos tecidos moles (matrix funcional). A partir desta hipótese, ROLF FRÄNKEL, em 1966³³, na Alemanha, idealizou e ganhou popularidade com o desenvolvimento do aparelho Regulador de Função Fränkel (RF). Esse autor abordou que a configuração e as estruturas esqueléticas da face estão sujeitas às influências mecânicas do meio ambiente, que resultam em uma modificação das zonas de crescimento nas estruturas dos tecidos mole e esquelético, salientando que este princípio deve ser o alvo principal num tratamento ortodôntico, com a finalidade de eliminar qualquer alteração nessas estruturas. Além disso, os fatores mecânicos de natureza funcional, como a falta de vedamento labial, são os mais graves, portanto este aparelho é indicado, principalmente, para correção de Classe II, divisão 1, durante a dentadura mista e permanente precoce^{34, 38, 70, 72} induzindo as alterações nas relações sagital, transversal e vertical das bases ósseas⁵⁰.

FRÄNKEL³⁴, em 1969; FRÄNKEL³⁵, em 1974, e FRÄNKEL; FRÄNKEL³⁸, em 1990, evidenciaram que o vestíbulo bucal é a região principal de atuação de seu aparelho. Desta forma, vislumbraram uma nova abordagem na Ortopedia Funcional. Salientaram, ainda, que o objetivo essencial deste aparelho é corrigir primeiramente as alterações funcionais, pois é um dispositivo de exercício ortopédico, usado para o restabelecimento das condições fisiológicas do complexo bucofacial. Estes autores basearam seu tratamento no conceito de que os tecidos moles do vestíbulo regulam o crescimento ósseo promovendo o espaço adequado para o desenvolvimento dos tecidos ósseos com uma expansão espontânea do osso alveolar e, conseqüentemente do arco dentário⁸⁰. Somado a isto, afirmaram que para a correção da má oclusão de Classe II, o aparelho de RF-2 promove um crescimento mandibular para anterior³³.

Ao contrário da maioria dos outros aparelhos funcionais, o RF-2 tem como base principal a região do véstíbulo, atuando como exercitador da musculatura bucofacial, isto é, permite produzir um efeito fisioterápico por um lado, e a realização de um “treinamento forçado” por outro, modificando o padrão postural dos músculos, por meio dos escudos de acrílico dispostos nos véstíbulos, proporcionando um estiramento dos tecidos moles na região de fundo de sulco e na aposição óssea perióstica na área de base apical. Isto possibilita a alteração do desenvolvimento dentoalveolar e contribui para a correção da atresia dos arcos dentários^{38, 53, 55, 67}. Desta forma, este aparelho age como uma matriz funcional^{34, 40, 82}, atentando-se que a inadequada postura da mandíbula pode desempenhar um fator etiológico importante nas deformidades esqueléticas faciais. Por esta razão, o restabelecimento espacial mandibular é fundamental para o tratamento funcional, na presença de retrusão mandibular³⁶. Cabe observar que, para haver modificação fisiológica, a quantidade, a direção e a duração da “interação de forças naturais” bem como a mecânica adotada devem ser capazes de ativar os locais de crescimento. Essas alterações espaciais são caracterizadas por um desenvolvimento inadequado da porção inferior do espaço funcional bucal, que impede que a mandíbula se desloque para frente, como resultado do crescimento^{34, 38}.

Segundo FRÄNKEL³⁵, em 1974, a presença de apinhamento dentário ocorre devido a uma hipertonicidade do músculo bucinador, isto é, uma conseqüência do fator ambiental, o qual restringe o crescimento transversal dos dentes e de seus tecidos de suporte. Portanto torna-se interessante utilizar o aparelho regulador de função durante a fase de dentadura mista, e de irrupção dos dentes, devido à ação dos escudos vestibulares reguladores de função que afastam os tecidos da cápsula peribucal hipertônicos, permitindo que a estrutura dentoalveolar desenvolva-se adequadamente sem as interferências destes.

Alguns componentes no aparelho RF que têm efeitos mecânicos, como os fios que podem tocar os dentes e podem promover movimentação dentária. Neste aspecto, seu modo de ação não difere dos outros aparelhos ortopédicos³⁸. O RF-2 é caracterizado não pela grande quantidade de acrílico nas áreas lingual e palatina, mas, sim, pelos escudos vestibulares que ficam próximos às superfícies dos molares e pré-molares superior e inferior, além dos escudos ântero-inferiores, sendo

considerado um aparelho mucossuportado⁷⁰. Previne funções musculares alteradas e estimula a atividade postural normal de todos os músculos, promovendo direta ou indiretamente o estabelecimento de um selamento labial competente. De acordo com FRÄNKEL³³ em 1966, a obtenção deste selamento, isto é a tensão normal nesta região, é um objetivo essencial o tratamento ortopédico funcional dos maxilares.

Segundo FRÄNKEL³⁴, em 1969, o aparelho RF restabelece as desarmonias dento-esqueléticas gerando condições fisiológicas para a adaptabilidade da musculatura bucofacial. Embasado nisto, FREELAND⁴¹, em 1979, examinou, por meio de eletromiografia, as alterações ocorridas na atividade muscular, decorrentes do tratamento com o RF. Além disso, verificou as alterações dentoalveolares obtidas em telerradiografias em norma lateral, e ainda, por meio de modelos de estudos, investigou as alterações maxilomandibulares no sentido transversal. A amostra foi composta por 30 jovens, com as más oclusões de Classe II e III, sendo 18 pacientes com idade média de 9 anos e 1 mês. Estes formaram dois grupos: um tratado com aparelho Fränkel II, o outro tratado com o RF III. Foi formado um terceiro grupo, o grupo controle, composto por 12 jovens, com idade média de 9 anos e 7 meses, agrupados de acordo com o sexo, a idade e o tipo de má oclusão. Após 12 meses, o autor pôde observar alterações mais evidentes nas atividades musculares dos pacientes que apresentavam Classe II, quando comparados ao grupo controle. Isso levou o autor a concluir que o tratamento com o RF promove alterações dos músculos da mastigação e da mímica facial, estendendo-se para as dimensões esqueléticas.

EIREW; McDOWELL; PHILLIPS²⁹, em 1981, ressaltaram que vários estudos evidenciaram a inclinação para vestibular dos incisivos inferiores promovida pelo aparelho RF, sendo questionada, desta forma, a ação do referido aparelho. Contudo, os autores relataram que isto pode ter acontecido devido a uma técnica inadequada de confecção do aparelho, pois a inclinação indesejada destes dentes para vestibular é causada pela ação das molas na face lingual dos incisivos inferiores, sendo necessário entender a correta função delas e seu “modus operandi”, podendo promover inclinação para vestibular ou não, de acordo com a necessidade do movimento destes dentes.

De acordo com FRÄNKEL; FRÄNKEL³⁷, em 1981, estudos a longo prazo têm evidenciado que os escudos do aparelho RF são capazes de influenciar o tecido

mole da cápsula peribucal em seu tamanho e forma. Assim, qualquer desequilíbrio da posição dos dentes ou maxilares poderia ser corrigido. As mudanças no desenvolvimento dentoalveolar obtido pelo aparelho demonstram o impacto morfogênico na cápsula peribucal.

OWEN⁸¹, em 1981, apresentou um tratamento ortodôntico interceptativo em quatro pacientes que usavam o aparelho RF. Dois destes pacientes eram do sexo feminino e dois do masculino, com idades variando entre 8 e 12 anos, que apresentavam excessivo trespasse vertical e horizontal, com o perfil facial desarmônico. O período de tratamento variou entre 9 e 33 meses. Foram analisadas as telerradiografias em norma lateral inicial e final de tratamento. Os casos mostraram várias combinações de aumento do crescimento condilar, retração maxilar, alterações dentoalveolares e aumento transversal na correção das más oclusões de Classe II, divisão 1 com variados graus de retrusão mandibular. Em todos os pacientes foi observada uma melhora facial e uma expansão transversal dos arcos dentários. O autor concluiu que o aparelho RF pode ser incorporado na prática ortodôntica de forma a beneficiar o potencial ortopédico e/ou ortodôntico no tratamento interceptativo.

McDOUGALL; McNAMARA Jr; DIERKES⁶⁷, em 1982, estudaram a expansão dos arcos dentários em pacientes com má oclusão de Classe II em crescimento, tratados com o aparelho RF-1 ou RF-2. Para tanto, 60 pacientes foram tratados com esse aparelho, num período de 2 a 4 anos e comparados com um grupo controle não tratado, composto por 47 pacientes de similar composição étnica e esquelética. A idade média inicial do grupo experimental foi de 9 anos e 5 meses, com a utilização do aparelho por um período mínimo de 18 a 20 h/dia, durante os dois primeiros anos. No grupo controle, a idade média inicial foi de 8 anos e 10 meses. Os modelos superior e inferior foram obtidos e medidos por meio de paquímetro calibrado em 0,1 mm. As seguintes distâncias transversais dos arcos dentários foram mensuradas: intercaninos, interprimeiros, intersegundos pré-molares e interprimeiros molares permanentes; a partir de pontos localizados nas regiões lingual, vestibular e alveolar. As medidas linguais tiveram como referência a margem cérvico-lingual dos dentes, desde o ponto de maior convexidade de um dente até o lado oposto. A referência para as medidas na região vestibular foi similar à lingual, porém tomando, como ponto de referência, o lado vestibular. Tanto as mensurações

linguais quanto as vestibulares determinaram as alterações transversais dentárias. As medidas alveolares envolveram estruturas do alvéolo e tecido mole adjacente, as quais determinaram as alterações transversais alveolares. Os autores concluíram que houve um maior aumento da largura dos arcos dentários superior e inferior nos pacientes tratados em relação ao grupo controle. A expansão não foi limitada a uma região em particular no arco dentário nos casos tratados, porém os maiores valores de expansão foram obtidos nas regiões de pré-molares e molares, sendo que na região de caninos, o ganho foi menor. Este estudo ainda mostrou que em pacientes com as maxilas mais atrésicas, a expansão tende a ser maior do que em arcos dentários mais largos.

SCHULHOF; ENGEL⁹⁵, em 1982, analisaram os efeitos promovidos por quatro tipos de aparelhos funcionais diferentes, Bionator (33 pacientes), Bimler (45 pacientes), Ativador (10 pacientes) e RF-2 (37 pacientes) em pacientes em crescimento com má oclusão de Classe II. Para tanto, avaliaram-se as telerradiografias em norma lateral pré e pós-tratamento ortodôntico, utilizando um programa da Rocky Mountain. Os autores compararam estes quatro grupos entre si e a um grupo composto por 20 pacientes tratados com aparelho ortodôntico fixo com características esqueléticas e dentárias similares aos pacientes dos aparelhos ortopédicos. Os resultados permitiram concluir que houve uma grande variação no crescimento mandibular nos casos tratados com os aparelhos funcionais, quando comparados com o aparelho ortodôntico fixo. Além disso, o RF-2 alterou significativamente as inclinações dos incisivos superiores e inferiores. Com base neste estudo, pôde ser verificado que, em muitos casos, os aparelhos ortopédicos funcionais estimularam o crescimento mandibular. Os autores verificaram que as alterações dento-esqueléticas dependem do tipo do aparelho ortopédico escolhido, mas todos estes aparelhos promoveram diminuição do trespasse vertical, um maior crescimento facial vertical e a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1.

CREEKMORE; RADNEY²⁴, em 1983, compararam as alterações cefalométricas de um grupo de pacientes tratados com o aparelho RF (20 jovens, 9 com má oclusão de Classe I e 11 de Classe II) com outro grupo tratado com o aparelho ortodôntico fixo (Edgewise) associado à ancoragem extrabucal (50 jovens, 25 com Classe I e 25 com Classe II) e ambos a um grupo controle-não tratado (62 jovens, 50 com Classe I e 12 com Classe II). Os autores evidenciaram que, na

média, houve diferença estatisticamente significativa na resposta do tratamento com RF nos pacientes com má oclusão de Classes I e II, pois os pacientes de Classe II foram corrigidos para a Classe I. Entretanto, essa melhora foi devido às alterações ortodônticas e não às ortopédicas. Os grupos de Classe I, Classe II e de controle não mostraram diferença estatisticamente significativa em relação ao incremento de crescimento mandibular. Porém, quando se comparou o grupo RF combinado (Classe I e II) ao controle, verificou-se que o grupo RF teve um aumento do crescimento mandibular de 1,1 mm, resultado de um crescimento do côndilo no sentido posterior; e ainda, aumento da altura facial ântero-inferior; uma diminuição do crescimento anterior da maxila; uma verticalização e uma extrusão dos incisivos superiores, além da distalização dos molares superiores; da inclinação para vestibular dos incisivos inferiores e da extrusão dos molares inferiores. Por fim, ao comparar o grupo tratado com RF com o aparelho ortodôntico fixo associado ao extrabucal verificaram que o grupo tratado com o aparelho ortodôntico fixo proporcionou maior restrição do crescimento anterior da maxila, menor rotação do côndilo no sentido horário, maior retração dos incisivos superiores (sem extrusão). Outrossim os incisivos inferiores foram mais retraídos do que protraídos e, o ponto pogônio deslocou-se para anterior em menor proporção quando comparado ao grupo RF. Neste estudo, não houve diferença estatisticamente significativa do crescimento mandibular para anterior nos grupos RF (Classe I e II) e não tratado, entretanto o grupo Edgewise foi de 1 mm a menos do que os três grupos o que representou um resultado estatisticamente significativo.

Com a proposta de investigar as mudanças morfológicas que ocorrem na dimensão transversal de pacientes tratados com o aparelho RF, OWEN⁸², em 1983, refletiu sobre uma amostra composta por 50 pacientes tratados com este dispositivo, durante 21,5 meses, com idade inicial média de 9,6 anos ($\pm 1,54$), sendo 29 pacientes do sexo feminino e 21 do masculino. A amostra constituiu-se de 21 pacientes com má oclusão de Classe I de Angle, 27 com Classe II e 2 com Classe III, de tal forma selecionados que apresentavam apinhamento, excessivo trespasse vertical ou horizontal, e, até, mordida aberta. Efetuaram-se telerradiografias em norma pósterio-anterior e 5 medidas cefalométricas foram aferidas em relação às distâncias transversais, sendo estas: cavidade nasal, maxilar, mandibular, intercaninos inferiores e intermolares entre o contato dos dentes

superiores/inferiores. Os resultados mostraram que o aparelho RF potencializa de forma significativa o aumento transversal do arco, o qual beneficiará o paciente caso os resultados sejam estáveis .

RIGHELLIS⁸⁸, em 1983, confrontou, por meio cefalométrico, os resultados dos tratamentos efetuados com os aparelhos RF-2, ativador e extrabucal em pacientes com má oclusão de Classe II. Para tanto, o autor utilizou 4 amostras: amostra 1- composta por 16 jovens com a idade inicial, média, de 8,6 anos, durante 1,3 anos, tratados com o aparelho RF-2; amostra 2- formada por 61 jovens que faziam uso do aparelho ativador, idade inicial, média, de 9,9 anos, durante 1,98 anos; amostra 3- constituída por 53 jovens tratados com o aparelho extrabucal com tração alta por 1,33 anos e 74 com tração cervical durante 2,31 anos, e, por fim, amostra 4- formada por um grupo controle de 50 jovens, idade média de 8,43 anos. O autor pôde concluir que a posição do ponto A, na maxila, não mostrou diferença estatisticamente significativa quando comparou o aparelho RF-2 aos outros aparelhos, exceto nas amostras do extrabucal tração alta e cervical que houve maior restrição. A única medida que apresentou diferença estatisticamente significativa foi o comprimento mandibular (Co-Pg), pois aumentou mais na amostra do RF-2 do que nas outras. Além disso, o RF-2 promoveu pouca irrupção do molar superior e maior do molar inferior quando comparado ao grupo controle.

ROBERTSON⁸⁹, em 1983, avaliou os resultados cefalométricos de dois grupos tratados com o aparelho RF, um com má oclusão de Classe II, divisão 1, com idade inicial média de 11 anos, apresentando uma trespasse horizontal inicial de 11 mm, e o outro grupo com Classe III, com trespasse horizontal inicial de -2 mm (idade média inicial 9,4 anos). Para tanto, foram efetuadas telerradiografias em norma lateral pré e pós-tratamento. No grupo da Classe II, houve uma redução do trespasse horizontal, pela inclinação lingual dos incisivos superiores, e alguma inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Considerou que a ação deste aparelho foi limitada e apresentou os principais efeitos dentoalveolares. Sugeriu que as respostas de crescimento mais favoráveis residem em indivíduos braquifaciais, sendo os resultados mais em função do tipo facial do que devido ao aparelho utilizado. Já no grupo Classe III houve melhora na relação entre os incisivos, principalmente devido à inclinação para lingual dos incisivos inferiores.

BRIEDEN; PANGRAZIO-KULBERSH; KULBERSH¹⁸, em 1984, investigaram as alterações advindas da ação do aparelho RF-2 na maxila, em um grupo de 16 jovens leucodermas (12 do sexo masculino e 4 do feminino) que possuíam a má oclusão de Classe II, divisão 1, com retrusão mandibular esquelética. Esses pacientes tinham a idade entre 8,0 e 12,7 anos e foram selecionados pela avaliação clínica do perfil facial, dos modelos dentários e por meio da telerradiografias em norma pósterio-anterior (PA). O grupo que utilizou o RF-2 foi comparado com o grupo controle não tratado, composto por 23 jovens (16 jovens do sexo masculino e 7 do feminino, com 10,3 anos de idade) com características raciais, etárias e de má oclusão semelhantes. Para obter um marcador na telerradiografia PA, foram confeccionadas bandas nos primeiros molares superiores, e soldados a esses um tubo na face vestibular associado a um fio dobrado em direção à margem cervical, objetivando verificar uma possível inclinação dos molares. Além disso, implantes foram colocados na região de maior concavidade lateral do processo alveolar da maxila, e desta maneira, efetuou-se o estudo. Os autores concluíram que houve um aumento estatisticamente significativo transversal na base apical e no processo alveolar maxilar no grupo que foi tratado; o aumento transversal na base apical foi maior durante os 6 últimos meses de tratamento, com um pequeno aumento transversal maxilar atribuído às mudanças ocorridas na sutura palatina e leve mudança na inclinação do primeiro molar superior.

GIANELLY; ARENA; BERSTEIN⁴⁶, em 1984, propuseram comparar as alterações ocorridas em pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, nos seguintes grupos: grupo 1- aparelho RF-2 tratado por 20 meses (16 pacientes, idade média de 10 anos e 9 meses); grupo 2- o aparelho ortodôntico fixo com a técnica Edgewise associado ao extrabucal tratado por 28 meses (17 pacientes, idade média de 10 anos e 11 meses) e grupo 3- a técnica de Begg associada ao uso de elásticos intermaxilares de Classe II tratado por 23 meses (16 pacientes, idade média de 11 anos e 11 meses). Cada grupo foi composto por 10 jovens do sexo masculino e 6 ou 7 do feminino. Foram utilizadas telerradiografias em norma lateral para avaliar as alterações entre os grupos. Os resultados demonstraram que houve resposta similar para os três grupos quanto: à redução do ângulo SNA e aumento de SNB, ao aumento dos ângulos NS-Gn, SN-GoGn e da altura facial, ao movimento para anterior do ponto pogônio, além do aumento de crescimento anual do comprimento

mandibular. Os autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das variáveis, pois as mudanças ocorreram nas três técnicas. Porém, neste estudo, não houve comparação com um grupo não tratado que permitisse diferenciar o crescimento mandibular observado com os grupos tratados. Os autores relataram que a maioria destas modalidades de tratamento promove um suave “estímulo” do crescimento mandibular, porém este mecanismo de crescimento não está totalmente esclarecido.

NIELSEN⁸⁰, em 1984, analisou uma amostra de 10 jovens, sendo 6 meninas e 4 meninos, com má oclusão de Classe II, divisão 1, com retrognatismo mandibular, que utilizaram o aparelho RF-2 (avanço mandibular efetuado no máximo 5 mm) durante 1 ano. Foram efetuadas radiografias cefalométricas pré e pós-tratamento. Os resultados mostraram que o crescimento facial na maioria das amostras foi principalmente no sentido vertical, porém variações individuais foram observadas. A maxila tornou-se mais retruída durante o tratamento, além de ocorrer uma rotação horária em alguns pacientes. Entretanto grandes variações individuais foram notadas na mandíbula, pois este aparelho não promoveu crescimento mandibular para anterior. Desta forma, a melhora da oclusão ocorreu devido às alterações na relação vertical entre a maxila e a mandíbula.

Ao evidenciar os efeitos do aparelho RF-2, McNAMARA Jr; BOOKSTEIN; SHAUGHNESSY⁶⁹, em 1985, confrontaram por meio de telerradiografias em norma lateral um grupo de 100 jovens com má oclusão de Classe II tratados com o aparelho RF-2, por 24 meses, a um grupo controle, não tratado, com a presença do mesmo tipo de má oclusão, composto por 41 jovens. O grupo tratado foi dividido em duas amostras; uma que iniciou o tratamento, em média, aos 8 anos e 8 meses de idade, e outra, mais tardiamente, com início do tratamento aos 11 anos e 6 meses de idade. Os autores verificaram que houve um aumento do comprimento mandibular e das dimensões faciais verticais. A medida condílio-gnátio (Co-Gn) foi estatisticamente significante maior no grupo tratado numa idade mais tardia quando comparado ao grupo controle e ao grupo tratado mais precocemente. E ainda, pouco efeito sobre as estruturas esqueléticas maxilares com a exceção do ponto A, que movimentou posteriormente, decorrente da inclinação para lingual dos incisivos superiores. As adaptações dentoalveolares, devido ao tratamento, evidenciaram uma diminuição no movimento para frente do molar superior e uma extrusão do

molar inferior. Houve uma inclinação para lingual dos incisivos superiores, mas mínima inclinação para vestibular dos incisivos inferiores.

Com o objetivo de pesquisar o efeito vertical do aparelho RF durante o segundo período transitório, FRÄNKEL; MÜLLER; FALCK⁴⁰, em 1987, estudaram uma amostra de 84 jovens de 8 a 10 anos de idade, apresentando má oclusão de Classe I ou II associada ao apinhamento no arco dentário inferior, submetidos ao tratamento com o aparelho Fränkel. Vinte e sete jovens serviram como grupo controle. Outro detalhe é que nenhum dente permanente havia sido extraído em ambos os grupos. Por meio da radiografia pósterio-anterior avaliou-se o aumento transversal pela inclinação para vestibular dos caninos e dos pré-molares inferiores durante a irrupção. Esse fenômeno foi significativamente maior no grupo do RF em relação ao grupo controle. A expansão efetiva pelo uso do aparelho foi verificada, particularmente, na região dos primeiros pré-molares inferiores por meio da inclinação vestibular destes dentes. A distância interpré-molares aumentou em média 3,5 mm, comparada ao grupo controle. A distância entre as raízes dos primeiros pré-molares inferiores, durante a irrupção no grupo RF, foi duas vezes e meia maior que a amostra não tratada. A análise do cefalograma em norma lateral mostrou um movimento de inclinação para distal dos caninos inferiores maior no grupo controle, cerca de 2,2 mm, que no grupo RF e o ponto B moveu-se mais para anterior que o grupo controle. A pesquisa evidenciou que a direção de irrupção dos caninos e pré-molares, durante o tratamento com o aparelho RF-2, pode ser influenciada significativamente pelo aparelho nos sentidos transversal, ântero-posterior e vertical. De acordo com FRÄNKEL, os resultados deste estudo são embasados por MOSS, segundo a Teoria da “matriz funcional”, em que a ação dos escudos do aparelho RF provoca efeitos na cápsula peribucal externa do tecido mole, tendo um importante papel nos desenvolvimentos ósseo e dentário.

Para avaliar as alterações esqueléticas, dentárias e a posição dos côndilos, HAMILTON; SINCLAIR; HAMILTON⁵¹, em 1987, pesquisaram um grupo de 25 pacientes, 15 meninos e 10 meninas, na faixa etária de 9 anos e 9 meses com má oclusão de Classe II e compararam com outro grupo com a oclusão normal. Os pacientes com má oclusão de Classe II utilizaram o aparelho RF-2 durante 2 anos e os dois grupos foram analisados por meio de modelos de estudo, telerradiografias em norma lateral e tomografias obtidas ao início e ao final do tratamento. Ao

comparar o grupo tratado (RF-2) com o de oclusão normal verificaram que o grupo tratado não teve qualquer efeito de restrição anterior do crescimento maxilar e nem um estímulo para um maior crescimento mandibular. Os modelos pré e pós-tratamento foram mensurados, por meio de paquímetro eletrônico calibrado para 0,1 mm, com a finalidade de aferir as distâncias intercaninos, intermolares dos arcos dentários superior e inferior. Os autores inferiram as distâncias intermolares superiores, intercaninos e intermolares inferiores foram aumentadas no grupo tratado com RF-2 de forma estatisticamente significativa durante o tratamento. Observou-se uma quantidade significativa de retração dos incisivos superiores e inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Nenhuma mudança significativa na posição condilar foi encontrada durante a terapia com RF-2, a não ser um pequeno aumento no ângulo do plano mandibular (FMA).

Também, McWADE; MAMANDRAS; HUNTER⁷³, em 1987, investigaram as alterações transversais e o perímetro dos arcos dentários em modelos, pré e pós-tratamento. Constaram da amostra 24 pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1, com retrognatismo mandibular, na fase de dentadura mista, tratados, exclusivamente com o aparelho RF-2. Eles foram equiparados com um grupo controle não tratado, sendo este composto por 26 pacientes com má oclusão similar. Foi utilizado um paquímetro calibrado em 0.1mm para medir as distâncias transversais nos dentes superiores e inferiores localizados nas regiões oclusal, cervical, além da região alveolar. As medidas pré-tratamento dos arcos dentários superior e inferior foram comparadas às medidas pós-tratamento em ambos os grupos, RF-2 e controle. Percebeu-se um aumento significativo nas distâncias oclusais para todas as medidas, provavelmente devido a um movimento menor de inclinação nos dentes superiores e um movimento de corpo maior nos dentes inferiores. O desenvolvimento transversal da maxila foi mais bem comparado à mandíbula no grupo tratado. As distâncias transversais do arco dentário superior aumentaram mais nas regiões de molar e pré-molar superiores e na mandíbula região de pré-molar. Observou-se o mesmo aumento transversal tanto nos arcos mais largos como nos estreitos. Houve uma maior diminuição do perímetro do arco dentário no grupo controle em relação ao experimental. Segundo os autores, o ganho de espaço verificado poderia não ser suficiente para corrigir um apinhamento

severo, mas poderia ser utilizado para evitar extrações dentárias em casos limítrofes.

KERR; TENHAVE; McNAMARA Jr⁶², em 1989, realizaram uma pesquisa com o propósito de comparar as alterações dentoalveolares produzidas pelos aparelhos RF-2 e RF-3, para correção, respectivamente, das más oclusões Classe II, divisão 1 e Classe III a partir da análise de telerradiografias em norma lateral. Para tanto, foi composto um grupo de 99 jovens (43 do sexo masculino e 56 do feminino, com idade média de 10,2 anos) com má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados com o aparelho RF-2; o outro grupo, formado por 30 jovens (10 do sexo masculino e 20 do feminino, com idade média inicial de 10,5 anos), apresentando má oclusão de Classe III, tratados com o aparelho RF-3. Estes grupos foram observados entre si e um grupo controle-não tratado de 61 jovens (24 do sexo masculino e 37 do feminino, com idade média inicial de 10 anos e 4 meses) com as más oclusões de Classes II e III. Os estudos mostraram que no grupo que usou o aparelho RF-2, houve uma diminuição significativa do ângulo SNA, enquanto que nos outros grupos não se observou diferença estatisticamente significativa. Além disso, o aparelho RF-2 proporcionou um aumento do comprimento mandibular total e da altura do ramo, ao passo que o aparelho RF-3 promoveu um reposicionamento vertical da mandíbula. Ambos tiveram resultados semelhantes quanto à dimensão vertical, que aumentou, especialmente no aparelho RF-2, e desta forma, reduziu o trespassamento vertical. Ainda no grupo RF-2, houve verticalização dos incisivos superiores e uma discreta inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, enquanto que no grupo RF-3 ocorreu movimento dos incisivos em direção oposta.

FRÄNKEL; LÖFFLER³⁹, em 1990, propuseram avaliar se o crescimento sagital da mandíbula, o processo dentoalveolar e a base apical podiam ser influenciados pelos escudos vestibulares do aparelho RF. Para isto, comparou-se, por meio de telerradiografias em norma lateral, um grupo composto por 90 jovens (45 do sexo feminino e 45 do masculino) tratados com aparelho RF com outro grupo de 60 jovens (30 do sexo feminino e 30 do masculino) não tratados. Os resultados indicaram que os escudos vestibulares do aparelho RF favoravelmente influenciavam o desenvolvimento sagital do processo dentoalveolar inferior prevenindo uma redução de sua base apical na dimensão ântero-posterior e consequentemente apinhamento inferior.

Os efeitos produzidos pelos aparelhos Herbst (dento-suportado) e RF-2 (mucossuportado) foram comparados em uma pesquisa efetuada por McNAMARA Jr; HOWE; DISCHINGER⁷⁰, em 1990. Para tanto, foram comparados 45 pacientes (18 do sexo feminino 27 masculino) que utilizaram o aparelho de Herbst esplintado com acrílico, por 24 meses; com 41 pacientes (22 do sexo feminino e 19 masculino) que foram tratados com RF-2, durante 18 meses, e 21 pacientes (13 do sexo feminino e 8 masculino) controle, não tratados. Todos possuíam má oclusão de Classe II e com idade inicial entre 10 anos e 6 meses e 13 anos na primeira cefalometria efetuada. Verificou-se que ambos os aparelhos proporcionaram um aumento no comprimento mandibular e na altura facial ântero-inferior quando comparados ao grupo controle. Entretanto, observou-se maior efeito dentoalveolar com o uso do aparelho Herbst quando comparado ao aparelho RF-2.

ROCK⁹⁰, em 1990, em uma revisão da literatura relatou que a terapia com aparelho funcional pode promover uma boa correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, desde que o planejamento seja bem elaborado e que o paciente o use por 14 horas por dia. O autor ainda afirmou que o RF pode promover aumento transversal nos arcos dentários, podendo corrigir mordidas cruzadas, além de criar espaços para eliminar suaves apinhamentos na região de incisivos ou pré-molares. Existe também, uma tendência deste aparelho inclinar para vestibular os incisivos inferiores, caso não seja utilizado com cuidado.

NELSON; HARKNESS; HERBISON⁷⁸, em 1993, avaliaram durante 18 meses as mudanças na posição e no tamanho da mandíbula em jovens tratados, tanto com o aparelho RF-2 quanto com o ativador de Harvold, em 42 jovens (idade média de 11,6 anos) com má oclusão de Classe II, divisão 1. Os pacientes foram triados de acordo com a idade e sexo, e, aleatoriamente, selecionou-se um grupo controle. Os grupos foram estudados por meio de cefalometria pré e pós-tratamento. No início do tratamento não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Porém, após 18 meses, verificou-se que, em relação aos outros grupos, aquele tratado com o ativador de Harvold teve um aumento estatisticamente significativo no ângulo do SN-GoMe, além da altura facial anterior (N-Me). A distância Ar-Pg aumentou de forma estatisticamente significativa nos grupos tratados em relação ao grupo controle. Entretanto, quando se mediu

resultados ocorreu, provavelmente, devido à mudança do ponto Ar ter sido provocada pela posição do côndilo mais para baixo e para frente nos grupos tratados com os aparelhos funcionais. As alterações dentoalveolares evidenciaram que o grupo do ativador de Harvold inclinou para vestibular os incisivos inferiores de forma estatisticamente significativa aumentando, assim, o comprimento do arco dentário mandibular, quando comparado aos outros grupos. Além disso, os aparelhos funcionais permitiram um desenvolvimento vertical dos molares inferiores, aumentando a altura da face anterior (N-Me). Os autores não encontraram evidências para embasar que estes aparelhos foram capazes de alterar o comprimento mandibular.

URSI¹⁰⁴, em 1993, propôs verificar os efeitos sobre o complexo craniofacial em pacientes com má oclusão de Classe II promovidos pelos aparelhos RF-2, Herbst e extra-bucal cervical. Os grupos foram constituídos de 35 pacientes tratados com o aparelho RF-2, 29 com Herbst e 30 com o extra-bucal. Estes pacientes foram avaliados por meio de telerradiografia em norma lateral. Além disso, selecionou-se um grupo controle não tratado, composto por 29 jovens com má oclusão similar para serem comparados aos outros grupos. Os resultados permitiram observar um crescimento mandibular significativo maior nos grupos tratados com os aparelhos ortopédicos funcionais, associado a um aumento no grau de protrusão mandibular, quando comparados com os grupos do aparelho extrabucal cervical e de controle. O padrão de crescimento não foi influenciado por nenhum grupo tratado, mas houve um incremento significativo das alturas faciais anterior e posterior nos 3 grupos experimentais, principalmente, nos terços dos pacientes tratados com RF-2 e Herbst. Nos componentes dentoalveolares, observou-se uma significativa retrusão dos incisivos superiores nos pacientes tratados com extrabucal cervical e RF-2, enquanto as posições horizontal e vertical dos molares superiores demonstraram uma maior influência no aparelho de Herbst. Os incisivos inferiores apresentaram uma discreta tendência de inclinação para lingual, porém, no RF-2 ocorreu o movimento em direção oposta e o Herbst mostrou, não só aumento na protrusão dos dentes, como também maior mesialização dos molares inferiores.

GHAFARI et al.⁴³, em 1994, compararam as mudanças transversais do arco dentário em modelos de estudo, durante a correção precoce da má oclusão de Classe II, divisão 1, em pacientes que se submeteram ao tratamento por meio do

aparelho RF e do aparelho extrabucal. A amostra compreendeu de 43 crianças com idade de 7,5 a 12,85 anos. Os aparelhos a serem utilizados pelos pacientes foram escolhidos aleatoriamente (aparelho extrabucal, 21 jovens e RF, 22 jovens). Foram mensuradas as distâncias intermolares e intercaninos superior e inferior por vestibular e lingual. As mensurações foram obtidas em modelos a cada dois meses, com um calibrador digital acurado para 0.01 mm. Após 4 meses do início do tratamento, a distância intermolares superior apresentou-se maior no grupo do RF comparado ao grupo do extrabucal. A distância intercaninos superior aumentou e permaneceu maior no grupo que usou o extrabucal. As distâncias intermolares e intercaninos inferiores apresentaram-se maiores no grupo RF quando comparadas ao grupo extrabucal. Os resultados da pesquisa sugeriram que o aumento da distância intermolar promovido pelo aparelho RF ou pelo aparelho extrabucal é influenciado pela ação dos músculos orbiculares e da bochecha.

Já, COURTNEY; HARKNESS; HERBISON²³, em 1996, realizaram um estudo prospectivo, a fim de investigar as alterações maxilares e da base craniana, após o tratamento com os aparelhos ativador de Harvold e RF-2. Quarenta e dois jovens, de 10 a 13 anos, com má oclusão de Classe II, divisão 1, foram divididos em três grupos: o grupo controle, o ativador de Harvold e o RF-2. As radiografias cefalométricas foram obtidas no início do estudo e 18 meses mais tarde. O estudo evidenciou que ambos os aparelhos reduziram o trespasse horizontal pela inclinação dos incisivos superiores para a lingual e, como consequência, o comprimento do arco dentário superior foi reduzido; porém este efeito foi maior no grupo que usou o aparelho ativador de Harvold. Entretanto os aparelhos não tiveram nenhum efeito na posição da maxila e sobre a posição horizontal ou vertical dos molares superiores. No que tange à altura facial ântero-inferior e total anterior, elas aumentaram de forma estatisticamente significativa no grupo do ativador quando comparado ao RF-2. Porém, em relação à base craniana, o ponto básico movimentou-se mais para posterior do que o ponto násio no grupo RF-2 de forma estatisticamente significativa. Contudo, segundo os autores, esta alteração foi influenciada pelo número pequeno de pacientes que constituiu a amostra e não propriamente pela ação do aparelho na base do crânio. Concluíram que, diante das evidências, ambos os aparelhos promoveram somente alterações dentoalveolares.

McNAMARA Jr; PETERSON; ALEXANDER⁷², em 1996, analisaram por meio de dados cefalométricos, uma amostra de 227 jovens, em fase de dentadura mista com má oclusão de Classe II. Propuseram comparar um grupo que utilizou o aparelho extrabucal associado ao aparelho ortodôntico fixo, com o grupo do aparelho RF-2 e, ambos, ao grupo controle não tratado. Os autores concluíram que o grupo que usou o RF-2 apresentou aumento no incremento do comprimento mandibular e da altura facial ântero-inferior, confrontando com o grupo controle, e, ainda, o ponto pogônio movimentou levemente para frente. Houve pouco efeito nas estruturas dentoalveolares e esqueléticas na maxila, em relação ao grupo controle. Porém o aparelho extrabucal apresentou outros tipos de efeitos, quais sejam restrição anterior do crescimento da maxila, distalização dos molares e dos incisivos.

A proposta do estudo realizado pelos autores WEBSTER, HARKNESS; HERBISON¹⁰⁷, em 1996, foi a de determinar em jovens com má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados com aparelhos funcionais, a correlação entre as alterações faciais ocorridas, após 18 meses de tratamento, e o sucesso do tratamento ortodôntico determinado pelo método *Peer Assessment Rating* (PAR). Quarenta e dois jovens, entre 10 e 13 anos, foram randomicamente divididos em grupo controle não tratado, e grupo tratado com o aparelho RF, ou Ativador de Harvold. Os efeitos do tratamento foram avaliados em modelos de estudo, além de 20 medidas serem analisadas por meio das telerradiografias em norma lateral. Os autores verificaram que as correlações positivas significantes que foram encontradas entre o aumento na altura facial anterior total, na altura facial posterior (S-Pg) insejaram o sucesso do tratamento (PAR). Quanto às correlações significantes negativas, estas foram encontradas entre o movimento para baixo da maxila, o corpo da mandíbula, e o sucesso do tratamento. O sucesso de tratamento também foi significativamente associado à restrição do crescimento maxilar, a um aumento no ângulo SNB, a uma redução no ângulo ANB e à inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. Embora o comprimento mandibular tenha aumentado significativamente no grupo tratado, quando comparado ao grupo controle, isto não foi diretamente associado ao sucesso do tratamento.

Para avaliar cefalometricamente as alterações esqueléticas e tegumentares no tratamento da Classe II, divisão 1, no período médio de 1 ano e 5 meses, em jovens dos sexos masculino e feminino, durante o período de crescimento

craniofacial, utilizando o aparelho RF-1, ALMEIDA et al.³, em 1998, selecionaram uma amostra de 22 jovens, sendo 11 do sexo masculino e 11 do feminino, com idade inicial média de 9 anos, portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1. Foram utilizadas duas telerradiografias para cada um dos pacientes, obtidas no início e no final de tratamento com o intuito de comparar as mudanças cefalométricas. Verificaram que houve uma redução na protrusão maxilar (SNA) e um aumento significativo no comprimento efetivo da mandíbula, bem como no corpo e altura do ramo mandibular. Desta forma, obteve-se uma melhora estatisticamente significativa na relação sagital maxilomandibular e no perfil tegumentar. Entretanto não ocorreu uma alteração significativa no padrão de crescimento facial, mas notou-se um aumento na altura do terço ântero-inferior. Em relação às posições dentárias, os incisivos superiores foram inclinados para lingual e retruídos na base óssea e os incisivos inferiores apresentaram uma significativa inclinação para vestibular e protrusão, enquanto os molares inferiores extruíram no final do tratamento. Evidenciou-se, também, uma melhora no perfil tegumentar, com suave retrusão superior e significativa protrusão inferior no final do tratamento.

GHAFAARI et al.⁴⁵, em 1998, avaliaram o tratamento precoce da má oclusão de Classe II, divisão 1, em crianças na fase pré-puberal. Para isso foram selecionados 63 jovens, na faixa etária de 7 anos e dois meses a 13 anos e 4 meses. Os pacientes foram divididos randomicamente em: um grupo tratado com o aparelho extrabucal, composto por 35 jovens (16 do sexo masculino e 19 do feminino) e outro grupo com o aparelho RF-2, composto por 28 jovens (15 do sexo masculino e 13 do feminino), num período de 2 anos. Foram analisados os modelos e as telerradiografias em norma lateral no início e no final do tratamento. As relações dos molares e caninos, do trespasse horizontal, das distâncias intermolares e intercaninos foram aferidos em modelos efetuados a cada 2 meses, mas as cefalometrias foram anuais. Os resultados demonstraram que os dois dispositivos foram efetivos na correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, porém a melhora da relação molar foi mais significativa com o aparelho extrabucal (AEB) do que com o RF-2. O aparelho RF-2 promoveu restrição do crescimento anterior da maxila e uma inclinação para lingual dos incisivos superiores, além de uma posição mais avançada da mandíbula e uma inclinação para vestibular dos incisivos inferiores. O comprimento mandibular apresentou-se semelhante em ambos os grupos. Um

jovens. A média inicial de idade para os grupos Twin-block, RF2 e grupo controle foi de 10 anos e 5 meses, 10 anos e 2 meses, e 9 anos e 11 meses, respectivamente. O período de observação dos valores cefalométricos foi, em média, de 16 meses em todos os grupos. O experimento verificou, ao final do tratamento nos grupos Twin-block e RF-2, que houve diminuição significativa do trespasse vertical e horizontal, quando comparados com o grupo controle. Houve aumento estatisticamente significativo no comprimento mandibular dos dois grupos tratados, comparados ao grupo controle, enfatizando um crescimento maior promovido pelo Twin-block. Ressalte-se que, nenhuma restrição significativa no crescimento maxilar foi observada nos grupos tratados. Ao comparar com o grupo controle, um considerável aumento na altura facial ântero-inferior foi evidenciado em ambos os grupos tratados, entretanto o aumento vertical no grupo do aparelho Twin-block foi significativamente maior do que o do grupo RF-2. Verificou-se, também, que, em relação ao grupo controle, as alterações dentoalveolares foram mínimas no grupo RF-2, apresentando uma inclinação para lingual dos incisivos superiores, bem como discreta extrusão do molar inferior. Já o grupo do Twin-block mostrou retrusão e extrusão dos incisivos superiores estatisticamente significantes, inclinação para vestibular dos incisivos inferiores, além do movimento de distalização dos molares superiores, mas sem extrusão nem protrusão dos incisivos inferiores. Desta forma, os autores concluíram que o aparelho RF-2 parece ter, principalmente, efeito esquelético, pois promoveu mínimo efeito dentoalveolar, enquanto que o aparelho Twin-block produziu efeito tanto esquelético quanto dentoalveolar.

CRUZ et al.²⁵, em 2000, realizaram uma revisão da literatura sobre 5 tipos de aparelhos funcionais diferentes para o tratamento da má oclusão de Classe II, sendo abordados os seguintes dispositivos: Ativador, Bionator de Balters, Regulador de Função Fränkel, aparelho de Herbst e Guia de irrupção. As evidências mostraram que os aparelhos ortopédicos funcionais devem ser utilizados durante a fase ativa de crescimento, necessitando, muitas vezes, da complementação com o uso de aparelhos ortodônticos fixos. Os aparelhos ortopédicos para correção desta má oclusão proporcionam as seguintes vantagens: 1- correção do relacionamento maxilomandibular e melhora do perfil facial, favorecendo os padrões normais de irrupção dentária; 2- coordenação do crescimento maxilomandibular; 3- adaptação precoce da musculatura bucofacial; 3- redução significativa da necessidade de

extrações; 4- movimentações menores durante a terapia fixa; 5- menor tempo de uso do aparelho ortodôntico fixo; 6- maior estabilidade, com menor risco de recidiva. O aparelho RF pareceu propiciar um maior aumento no sentido transversal dos arcos comparado aos demais aparelhos pesquisados. Porém, demonstrou algumas limitações para correção da sobremordida profunda, por não apresentar acrílico entre os incisivos. O aparelho Ativador e o Bionator apresentam os mesmos mecanismos de ação, com alterações dento-esqueléticas similares nos arcos dentários, e o aparelho Herbst proporcionou maior efetividade de correção no sentido ântero-posterior.

FRANCO³², em 2000, avaliou a posição e a forma dos discos na articulação temporomandibular (ATM), por meio de ressonância magnética (RM), em 28 pacientes que utilizaram o aparelho RF-2, durante 18 meses, comparando-os a um grupo controle formado, também, por 28 pacientes, em que ambos possuíam a má oclusão de Classe II, divisão 1. Além disso, o grupo tratado foi comparado a um outro grupo constituído por 30 pacientes apresentando oclusão normal, com as idades cronológicas iniciais de 10,9, 10,3 e 10,2 anos, respectivamente. Foram realizados 284 exames de RM de 172 ATMs. O autor concluiu que, na comparação da distribuição do posicionamento dos discos na ATM entre os diferentes grupos, não houve diferenças estatisticamente significantes, no entanto na morfologia do disco não houve diferença estatisticamente significativa no início da observação, porém ao final do estudo, o grupo tratado apresentou melhora na forma do disco, em decorrência do uso do aparelho RF-2.

CHADWICK et al.²⁰, em 2001, em um estudo retrospectivo, estudaram as alterações esqueléticas e dentárias na correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, com a utilização do aparelho RF-2. Com esta finalidade, selecionou-se um grupo de 70 jovens tratados com RF-2, que foram comparados com um grupo controle, não tratado. Analisaram-se as telerradiografias em norma lateral, pré e pós-tratamento. No grupo tratado as variáveis esqueléticas que, demonstraram diferenças estatisticamente significantes foram SNB, ANB, BaNA e ANS-Me, mas nenhuma dessas diferenças foi suficientemente grande para ser considerada clinicamente significativa. O aumento do comprimento mandibular não foi estatisticamente significativo entre os dois grupos avaliados. Entretanto, as alterações dentárias evidenciaram diferenças estatística e clinicamente significantes, na maioria dos

pacientes tratados ratificando a efetividade do RF-2 nos resultados oclusais produzidos.

Já, GUEDES; URSI; ALMEIDA⁵⁰, em 2001, pesquisaram o crescimento do ramo mandibular, frente ao uso dos aparelhos funcionais RF-2 e Herbst, quando comparados com os valores padrão de incrementos anuais descritos por Jarabak. Neste estudo, utilizaram-se 16 jovens (8 do sexo masculino e 8 do feminino) tratados com aparelho de Herbst, com idade inicial média de 11 anos e 3 meses, de 16 jovens (6 do sexo masculino e 10 do feminino), com idade inicial de média de 10 anos e 10 meses, tratados com o aparelho RF-2. Os pacientes selecionados

inferior. Os maiores efeitos do tratamento, para ambos os aparelhos, foram dentoalveolares, com pequeno, mas significativo, efeito esquelético, promovendo uma sensível melhora no perfil tegumentar, com uma retrusão do lábio superior e uma protrusão do lábio inferior.

ALMEIDA et al.⁴, em 2002, com o intuito de investigar as mudanças cefalométricas dentoalveolares e esqueléticas, promovidas pelo aparelho RF-2, nos indivíduos com a má oclusão de Classe II, divisão 1, analisaram telerradiografias em norma lateral de 44 pacientes, 22 do sexo masculino e 22 do feminino, os quais foram divididos em dois grupos, compostos por 22 indivíduos em cada grupo. O grupo controle foi compreendido por jovens, cuja idade média inicial foi de 8 anos e de 7 meses, não tratados com a mesma má oclusão, que foram acompanhados sem tratamento por um período de 13 meses. O grupo do aparelho Fränkel tinha uma idade média inicial de 9 anos e foi tratado por um período médio de 17 meses. As telerradiografias em norma lateral de cada paciente foram obtidas no início e no final do tratamento. A pesquisa evidenciou que o RF-2 não produziu nenhuma mudança importante no crescimento maxilar durante o período da avaliação, enquanto que um aumento estatisticamente significativo no comprimento mandibular foi observado. A relação maxilomandibular foi melhorada, principalmente, em função do aumento no comprimento mandibular. Além disso, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa na direção do crescimento craniofacial entre os grupos Fränkel e controle, e ambos mostraram uma leve rotação horária do plano palatino. O aparelho RF-2 promoveu inclinação para lingual dos incisivos superiores e para vestibular dos incisivos inferiores, bem como um aumento significativo na altura dentoalveolar posterior mandibular. Neste estudo, percebeu-se que os principais efeitos do RF-2, foram dentoalveolares. O efeito esquelético na mandíbula foi menor, mas importante.

Para as avaliações prospectiva e cefalométrica dos efeitos dentoesqueléticos promovidos pelo aparelho RF-1, durante 28 meses de tratamento, JANSON et al.⁵⁹, em 2003, selecionaram uma amostra de 18 jovens, com idade inicial média de 9 anos e 3 meses com má oclusão de Classe II, divisão 1. Esses pacientes foram tratados com o RF-1 e comparados com uma amostra de 23 jovens, não tratados. Foram obtidas telerradiografias, em norma lateral, antes e depois dos 28 meses de tratamento no grupo tratado. O grupo controle foi radiografado anualmente dos 4 aos

18 anos de idade. Os resultados demonstraram que o RF-1 não produziu diferenças mas significantes nas variáveis da posição da mandíbula, assim como da maxila. Entretanto, a alteração do comprimento do corpo da mandíbula foi estatisticamente significativa e maior em 1,63 mm do que o grupo controle. Mas o aumento no comprimento do ramo da mandíbula foi igual em ambos os grupos. Desta forma, poderia ser esperado um aumento estatisticamente significativo no comprimento efetivo da mandíbula, promovido pelo aumento do comprimento do corpo mandibular; contudo, isto não ocorreu, provavelmente, devido à diferença do comprimento do ramo da mandíbula não ter sido estatisticamente significativo. No entanto um aumento ântero-inferior da face no grupo tratado foi estatisticamente significativo; além disso, o aparelho induziu um maior desenvolvimento vertical dos molares inferiores e reduziu o trespasse vertical e horizontal produzindo uma melhora na relação dos molares. Houve, também, retrusão e inclinação para lingual dos incisivos superiores, porém o aparelho não promoveu nenhuma alteração no desenvolvimento maxilar ou nenhuma melhora no relacionamento entre as bases apicais. Desta forma, os autores concluíram que os efeitos do RF-1 para a correção da má oclusão de Classe II, são principalmente, dentoalveolares, com uma pequena participação das mudanças esqueléticas.

BRAUN et al.¹⁷, em 2004, utilizaram o eixo 'C', (S-ponto M), formado pelo ponto S (Sela) e pelo ponto M. Este último é representado pelo ponto central de um círculo, traçado no cefalograma, na região anterior do processo maxilar, que tangencia não só a região ântero-superior, como a superfície palatina no sentido sagital. Os autores analisaram: o eixo 'C' que representa o vetor de crescimento do complexo dentomaxilar em seu comprimento; a relação angular entre S-N, S-ponto M e, também, o plano palatino. S-ponto M, preconizados para verificar os efeitos provocados pelos aparelhos funcionais RF-2, e o Twin Block modificado na maxila. Para tanto, foram formados dois grupos: um grupo tratado com RF-2 constituído por 23 jovens do sexo feminino (idade média de 9,7 anos), e por 23 do masculino (idade média de 10,9 anos), tratados por um período médio de 1,4 anos e o outro grupo, tratado com o aparelho Twin Block modificado, formado por 6 jovens do sexo feminino, com idade média de 12,4 anos, e 10 do masculino com idade média de 13,5 anos, tratados por um período médio de 0,9 anos. Cefalogramas em norma lateral foram analisados pré e pós-tratamento. Os autores evidenciaram que o uso

de ambos os aparelhos não inibiu a velocidade do comprimento do eixo 'C' e as alterações angulares não sofreram modificações clinicamente significantes. Alterações favoráveis observadas na correção da má oclusão de Classe II acontecem, provavelmente, devido às alterações dentoalveolares, favorecidas pelo crescimento mandibular.

ARAÚJO; BUSHANG⁷, em 2005, efetuaram uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de abranger as alterações transversais que os aparelhos funcionais promovem. A presença dos escudos vestibulares, a pressão muscular, a tração periostal e o reposicionamento lingual são alguns dos fatores que podem influenciar no crescimento transversal maxilomandibular. Desta forma, foram avaliados estudos envolvendo a ação transversal superior e a inferior dos aparelhos Fränkel, Ativador Andresen e Bionator comparados com um grupo controle. Os autores deduziram que é possível alterar a dimensão transversal da maxila e da mandíbula com o uso dos aparelhos funcionais nos pacientes em crescimento, sendo que essa alteração ocorre simultaneamente às alterações ântero-posteriores e verticais. Clinicamente, os melhores resultados foram obtidos na expansão da distância intermolares, principalmente na maxila; entretanto as alterações foram dentoalveolares, apesar de poucos trabalhos investigarem as reais alterações esqueléticas. Porém, o maior aumento transversal foi promovido pelo RF-, seguido do aparelho Andresen e Bionator.

SANTOS Jr⁹³, em 2006, analisou as alterações dentoesqueléticas de pacientes com má oclusão de Classe II de Angle, tratados com o aparelho RF-2. Para tanto, foram avaliados 56 indivíduos, 29 do sexo feminino e 27 do masculino, com a idade cronológica ente 8,8 anos e 12,6 anos. Estes pacientes foram divididos em dois grupos: grupo 1- tratado com o aparelho RF-2 e grupo 2- controle, que não recebeu nenhum tipo de tratamento. O estudo baseou-se nas análises de telerradiografia em norma frontal e modelos de gesso iniciais e finais. O autor evidenciou que as distâncias intermolares superior e inferior, além da largura palatina e altura facial ântero-inferior aumentaram com o tratamento, porém, no grupo controle, isto não foi detectado.

2.3 – Estabilidade da correção da má oclusão de Classe II de Angle com a utilização do aparelho ortopédico RF-2

Os resultados do tratamento ortodôntico podem ser considerados como sucesso, somente quando associados à qualidade da estabilidade propiciada por ele do mesmo¹¹. Partindo deste princípio, HIME; OWEN⁵⁵, em 1990, preocupados em verificar a estabilidade, a longo prazo, dos efeitos da expansão do arco dentário inferior obtida por meio do aparelho RF-2, avaliaram em um estudo piloto, 11 pacientes tratados na dentadura mista por um período aproximado de 27 meses. Todos os pacientes utilizaram aparelho ortodôntico fixo após a primeira fase de tratamento com aparelho RF-2, exceto o paciente 3, o qual utilizou somente o aparelho ortopédico e não usou contenção. Os pacientes 1, 2, 4 e 5 fizeram uso do aparelho removível de contenção durante 6 meses, em período integral, e, após um 1 ano, somente à noite. Já nos pacientes 6 e 11 foi instalada uma contenção fixa 3-3 inferior por 2 anos. A avaliação média pós-tratamento compreendeu 4 anos e 4 meses (2 anos a 7 anos e três meses). Os modelos inferiores foram feitos no início (T1), após a remoção do RF-2 (T2), pós-tratamento ortodôntico fixo (T3) e pós-contenção (T4). Foram medidas e comparadas as distâncias intercaninos, interprimeiros e segundos pré-molares; intermolares; o índice de irregularidade de Little e o comprimento do arco dentário. Os resultados deste estudo mostraram ser boa a estabilidade total, com algumas variações individuais. As distâncias transversais inferiores demonstraram manutenção dos aumentos obtidos durante o tratamento. O apinhamento ântero-inferior apresentou-se mais estável, comparado à outros estudos, porém a amostra foi muito pequena, pois 6 pacientes não foram incluídos nesta variável, por estarem com a contenção lingual fixa. O comprimento do arco dentário diminuiu com o tratamento e continuou a reduzir durante o período pós-tratamento, porém em menor extensão do que previamente relatado em outros estudos. Segundo os autores, uma investigação mais extensa envolvendo uma amostra e um período pós-contenção maiores, deveriam ser efetuados futuramente para comparação com os dados deste estudo.

DeVINCENZO²⁷, em 1991, avaliou o crescimento mandibular antes, durante e depois da correção ortopédica da má oclusão de Classe II, com a utilização do aparelho funcional (AF) e, posteriormente, de aparelho ortodôntico fixo. A amostra foi

composta por 47 pacientes do sexo feminino tratadas com AF. Para fazer parte do estudo, a média de aumento do comprimento mandibular durante o tratamento tinha que ser maior que o dobro da média de um subgrupo de 20 destas pacientes, avaliadas durante o período de observação antes do uso do ativador funcional. O resultado do crescimento médio mandibular foi 6,0 mm por ano, enquanto foi utilizado o AF. Para analisar as alterações, foram efetuados cefalogramas em intervalos correspondentes às fases de tratamento, incluindo tratamento completo com aparelho ortodôntico fixo e contenção. Durante a fase inicial de tratamento fixo, após remoção do AF, a média de crescimento mandibular reduziu dramaticamente, quando comparado com os 47 pacientes controle relacionado por idade, sexo e ângulo inicial SN.GoGn. Houve grande variabilidade individual nas respostas obtidas pelo crescimento. O estudo inferiu que ocorreu aumento no comprimento mandibular, presente, ainda, após dois anos de tratamento e depois de 3 anos diminuiu, mas foi estatisticamente significativa. Posteriormente, 4 anos pós-tratamento, não se notou diferença estaticamente significativa entre os grupos tratado e o de controle.

FALCK³⁰, em 1991, avaliou 88 indivíduos com má oclusão de Classe II, divisão 1, por meio de cefalometria e pesquisou tanto as alterações dentárias quanto as esqueléticas após 10 anos do início do tratamento. Deste modo, um grupo de 50 pacientes foi tratado com o aparelho RF durante 2,7 anos, seguido do uso de contenção com o mesmo aparelho, por 2,8 anos e reavaliados 4,5 anos pós-contenção. Assim, comparou-se este grupo com outro não tratado (grupo controle), composto de 38 pacientes. Inicialmente, os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos; contudo, no final do estudo, os pacientes com idade de, aproximadamente, de 17 anos, tratados com RF, mostraram, em relação ao grupo controle, um avanço mandibular de 4 a 4,5 mm.

Já, PERILLO; JOHNSTON; FERRO⁸³, em 1996, objetivaram avaliar as mudanças esqueléticas produzidas pelo aparelho RF-2 em pacientes com má oclusão de Classe II associada à retrusão mandibular causada por um corpo mandibular relativamente curto. O estudo visava, também, a caracterizar a estabilidade destas mudanças 5 anos pós-tratamento. Para tanto, selecionaram 14 jovens tratados com o aparelho RF-2, sendo 8 do sexo masculino e 6 do feminino, com idade média inicial de 8 anos e 6 meses e outro grupo controle, composto por 14 jovens não tratados, sendo 7 jovens do sexo masculino e 7 do feminino, com

idade média variando entre 6 e 16 anos, portadores de má oclusão de Classe II, divisão.1 As amostras foram analisadas por meio de telerradiografias em norma lateral no início, no final do tratamento e 5 anos pós-tratamento. O tratamento com RF-2 durou, em média, 1 ano e o período de pós-tratamento foi de 5 anos. Os autores ratificaram que, ao comparar o grupo controle e experimental, o tratamento com o aparelho RF-2 promoveu uma diminuição estatisticamente significativa no ângulo ANB e um aumento no comprimento mandibular (Ar-Gn) e no corpo mandibular (Go-Pg). Porém não verificaram efeito sobre a maxila. Além disso, durante o período de avaliação pós-tratamento (5 anos em média), o crescimento mandibular não demonstrou “diminuição compensatória”, indicando que não houve recidiva no avanço mandibular. Portanto verificou-se que o tratamento com RF-2, em conjunção com um período de tratamento ortodôntico fixo ou removível após a finalização da terapia funcional, pode produzir um aumento estatisticamente significativo do comprimento mandibular.

2.4 - Índice de irregularidade de Little

BJÖRK¹⁶, em 1969, já relatava que uma das causas da presença do apinhamento dentário anterior estava relacionada ao crescimento mandibular de acordo com sua rotação. Efetuou um estudo longitudinal inicial em 1951, com o objetivo de avaliar a rotação durante o crescimento mandibular em uma amostra composta por 100 crianças com e sem má oclusão, no período entre 4 e 24 anos de idade. Para tanto, foram instalados implantes metálicos nos maxilares e, posteriormente, efetuou-se a análise cefalométrica. O autor verificou que a mandíbula pode rotacionar para frente ou mesmo para trás e que de acordo com a rotação dos maxilares, os dentes sofrem inclinações. Além disso, relatou que a posição dos incisivos inferiores mostrou estar funcionalmente relacionada aos incisivos superiores, promovendo uma pequena mudança tanto no ângulo interincisivo quanto na rotação maxilar; verificou ainda, que a rotação pode deslocar os dentes durante a irrupção para a direção anterior, propiciando, assim um apinhamento nesse segmento.

O apinhamento dentário anterior, segundo LITTLE⁶⁵, talvez seja a característica mais freqüente da má oclusão, evidenciada como a primeira instabilidade que ocorre no arco dentário inferior, logo após a remoção da contenção ortodôntica. Por mais que a recidiva tenha causas multifatoriais, a irregularidade do alinhamento dos incisivos inferiores é sempre a precursora do apinhamento dentário superior, do trespasse vertical acentuado, e, geralmente, da recidiva do caso tratado. Já que a posição dos seis dentes ântero-inferiores parece ser um fator limitante no tratamento e na estabilidade, LITTLE⁶⁵, em 1975, propôs um método para quantificar, por meio de um índice, a severidade do apinhamento nessa região. O método envolve a medição direta no modelo inferior, paralelamente ao plano oclusal, por meio de um paquímetro modificado com suas pontas biseladas, com a finalidade de medir linearmente a distância entre os pontos de contato anatômico de cada um dos incisivos inferiores, envolvendo desde a face mesial de um canino ao outro contralateral. Portanto o somatório das cinco medidas representa a distância em que os pontos de contato devem ser movimentados para atingir o seu alinhamento. Quanto maior for o índice, tanto maior será o apinhamento. Esse índice utiliza o seguinte critério: a) 0 mm, alinhamento perfeito; b) 1-3 mm, irregularidade mínima; c) 4-6 mm, irregularidade moderada; d) 7-9 mm, irregularidade severa e e) maior que 10 mm, irregularidade muito severa.

Baseado neste método, LITTLE et al.⁶⁶, em 1988, realizaram uma pesquisa longitudinal em 31 pacientes, que se submeteram ao tratamento ortodôntico associado à extração dos 4 primeiros pré-molares, com o objetivo de avaliar a estabilidade ou a recidiva do alinhamento ântero-inferior nas 4 fases distintas, quais sejam, início de tratamento, final de tratamento, 10 e 20 anos pós-contenção, considerando-se o período de contenção de 2 anos. Para tanto, analisaram os modelos nos diferentes períodos, aplicando o índice de irregularidade de Little⁶⁵, por meio de um paquímetro digital. O estudo evidenciou que após a fase de 10 a 20 anos pós-contenção, o apinhamento ântero-inferior continuou aumentando, mas em um grau menor no período dos 10 aos 20 anos pós-contenção quando comparado aos primeiros 10 anos pós-contenção. Somente 10% dos casos foram considerados clinicamente aceitáveis. Os autores concluíram que para ter o alinhamento dentário satisfatório torna-se necessário utilizar o aparelho de contenção por toda a vida.

RICHARDSON⁸⁷, em 1994, em uma revisão da literatura abordou as causas do surgimento do apinhamento tardio no arco dentário inferior em pacientes que não

sofreram tratamento ortodôntico nesta região. O autor verificou que as variáveis responsáveis pela força de mesialização no arco dentário inferior e, conseqüentemente, o surgimento do apinhamento estão relacionadas ao crescimento mandibular tardio, padrão de crescimento do complexo craniofacial esquelético, maturação do tecido tegumentar, forças periodontais, formato anatômico dentário, fatores oclusais, e, ainda, mudanças no tecido ósseo e periodontal devido às alterações hormonais do indivíduo. O autor depreendeu, que a etiologia do apinhamento ântero-inferior é multifatorial.

HARRADINE⁵², em 1998, procurou correlacionar a influência da presença, ou não, dos terceiros molares com a quantidade de apinhamento na região ântero-inferior. Para tanto, foram analisados estudos em cefalogramas, radiografia panorâmica e modelos de estudos e selecionados pacientes com a presença dos terceiros molares retidos. Todos os 164 pacientes selecionados inicialmente para a amostra foram tratados previamente com aparelho ortodôntico fixo ou removível, sem a extração de pré-molares no arco dentário superior, porém em alguns pacientes foi efetuada a extração dos mesmos pré-molares no arco dentário inferior. Posteriormente, esses pacientes foram solicitados a retornarem 5 anos, em média, após a remoção da contenção ortodôntica. Somente 77 pacientes (45 do sexo feminino e 32 do masculino, com idade média de 14 anos e 10 meses) retornaram. Entretanto, dos 77 pacientes, alguns pacientes foram excluídos, pois fizeram extração dos pré-molares inferiores, e ainda possuíam a presença de diastema na região da extração. Desta forma, montaram-se dois grupos: um composto por 30 pacientes que efetuaram a extração dos terceiros molares cinco anos pós-contenção e o outro, composto por 26 pacientes que permaneceram com os mesmos dentes retidos. Os modelos de estudo inicial e final foram digitalizados e obtidas as imagens, aplicando, assim, um programa para calcular o índice de irregularidade de Little, a distância intercaninos e o comprimento dos arcos dentários superior e inferior. O autor deduziu que não houve diferença estatisticamente significativa no índice de irregularidade de Little entre o grupo que fez a extração dos terceiros molares inferiores e aquele que não a realizou, isto é, a severidade do apinhamento ântero-inferior após 5 anos de contenção foi igual nos dois grupos. Portanto a remoção dos terceiros molares inferiores para minimizar ou evitar apinhamento ântero-inferior não se justifica.

YAVARI et al.¹⁰⁹, em 2000, avaliaram a quantidade de recidiva que pode ocorrer em pacientes com má oclusão de Classe II, Divisão 1 de Angle, tratados ortodonticamente com o aparelho disjuntor de Haas associado ao extra-bucal e elástico de Classe III, sem a extração de dentes permanentes. A avaliação foi efetuada em 31 pacientes (22 do sexo feminino e 9 do masculino) por meio de modelos de estudo e telerradiografias em norma lateral obtidos nos períodos pré-tratamento, pós-tratamento e 2 anos, no mínimo, pós-contenção. Foram analisadas as distâncias intercaninos e interprimeiros molares, trespases vertical e horizontal, IMPA, além do índice de irregularidade de Little. A amostra foi dividida em 2 grupos: grupo 1- composto por 17 pacientes que tiveram diminuição no índice de irregularidade de Little, durante o período de observação de 3,8 anos e, o grupo 2- composto por 14 pacientes em que ocorreu o aumento do índice irregularidade de Little, avaliados por 7.0 anos. Os resultados mostraram que a correção do apinhamento dos incisivos inferiores medido pelo índice de irregularidade de Little permaneceu estável durante um acompanhamento de 5,2 anos pós-tratamento, mas, em uma avaliação mais longa, revelou aumento da recidiva do apinhamento dos incisivos. A distância intermolares aumentou durante o tratamento e permaneceu estável no período de acompanhamento. As correções dos trespases horizontal e vertical e a inclinação dos incisivos inferiores também se mostraram estáveis no período de acompanhamento. Além disso, as quantidades de correção do trespasse horizontal e a perda de expansão da distância intercaninos após o tratamento estavam associadas ao aumento do índice de irregularidade de Little no período de observação.

FREITAS⁴², em 2002, com o intuito de investigar a recidiva do apinhamento ântero-inferior, estudou 40 indivíduos (idade média de 13 anos e 6 meses), com má oclusão de Classe I ou II, tratados com mecânica Edgewise, sem extrações no arco dentário inferior, por um período médio de 2 anos. Foram avaliados os modelos de estudo e as telerradiografias laterais dos pacientes nas fases inicial e final de tratamento e, em média, 5 anos pós-tratamento, considerando-se um período de contenção de 2 anos e 1 mês. Desta forma, foi analisada a presença de associações entre a recidiva do apinhamento ântero-inferior e os seguintes fatores: o aumento das distâncias intercaninos e intermolares, o aumento do comprimento do arco dentário, o gênero dos pacientes, a realização de extrações no arco dentário superior, a realização de desgastes interproximais no segmento ântero-inferior, o

tipo de má oclusão inicial, o padrão de crescimento craniofacial predominante, o grau de apinhamento inicial, o aumento, ou não, da protrusão dos incisivos inferiores devido ao tratamento, a posição final dos incisivos inferiores, os tempos de tratamento e de contenção. Mediu-se o apinhamento ântero-inferior pelo índice de irregularidade de Little. Os resultados demonstraram que a recidiva do apinhamento ântero-inferior ocorreu na maioria dos pacientes, porém a porcentagem média dessa recidiva foi relativamente pequena (26,54%). O grupo com apinhamento inicial suave percentualmente, apresentou maior recidiva, que o grupo com apinhamento inicial severo, com valores estatisticamente significantes. Portanto pôde-se concluir que o grau de apinhamento inicial influenciou e se mostrou associado à recidiva do apinhamento ântero-inferior. Já, o aumento das distâncias intercaninos e intermolares, aumento do comprimento do arco dentário, realização de extrações no arco dentário superior, realização de desgastes interproximais, aumento da protrusão dos incisivos inferiores devido ao tratamento, posição final dos incisivos inferiores e tempo de tratamento, nenhum deles mostrou-se estatisticamente associado à recidiva do apinhamento ântero-inferior.

Já, SHAH⁹⁶, em 2003, numa revisão da literatura verificou a estabilidade pós-contenção do alinhamento dos incisivos inferiores estabelecida por diferentes técnicas de tratamento e diferentes idades para iniciar o tratamento ortodôntico. Entretanto, o autor obteve dificuldades na comparação dos diversos estudos analisados devido a inúmeras variáveis que influenciaram, tais como: variação no método de mensuração do apinhamento inferior, pacientes tratados em idade mais precoce ou tardia, presença, ou não, de extrações de dentes permanentes, variação na duração da contenção e o período pós-contenção, procedimentos adicionais no final do tratamento ativo como desgaste interproximal ou fibrotomia e, por fim, padrões diferentes de crescimento e tipo de má oclusão. Todavia em seu estudo concluiu que a recidiva do apinhamento ântero-inferior é quase inevitável, independentemente da técnica ortodôntica ou da época do início do tratamento, mas poderá ser reduzida quando a expansão do arco dentário superior estiver associada à contenção inferior instalada por tempo mais prolongado.

CIGER; AKSU; GERMEÇ²², em 2005, avaliaram as alterações pós-tratamento, em pacientes com má oclusão de Classe II de Angle, tratados ortodonticamente sem extração, associados ao aparelho extrabucal. Para tanto,

analisaram 18 pacientes (8 do sexo masculino e 10 do feminino, com idade inicial média de $11,9 \pm 1,2$ anos) na fase inicial, no final de tratamento e $5,3 \pm 1,8$ anos, em média, pós-contenção, por meio de telerradiografias em norma lateral e modelos de estudo. A duração do tratamento e da contenção foi de $2,8 \pm 1,2$ anos e de 1 ano, respectivamente. Os autores concluíram que, após o período de contenção cefalometricamente, houve restrição do crescimento maxilar para anterior, os incisivos superiores inclinaram para lingual, os trespases vertical e o horizontal diminuíram, os incisivos inferiores inclinaram para vestibular e houve uma pequena rotação da mandíbula no sentido horário. Analisando os modelos, observou-se que o índice de irregularidade de Little nos arcos dentários superior e inferior diminuiu durante o tratamento, mas, 5 anos após à contenção, esse índice aumentou, havendo a diminuição da distância não só intercaninos, como também no comprimento do arco dentário. Desta forma, concluíram que várias alterações dentárias ocorrem no período pós-contenção e que se deve utilizar a contenção fixa inferior por um período mais prolongado.

ROTHE et al.⁹¹, em 2006, propuseram avaliar se a espessura da cortical do osso mandibular ou o tipo da estrutura trabecular óssea da mandíbula afetavam o potencial de recidiva pós-tratamento ortodôntico. Inicialmente selecionaram-se os pacientes de acordo com o cefalograma e com a radiografia periapical após 10 anos de contenção (T3). Assim, foi medido o índice de irregularidade de Little nos modelos na fase T3 e divididos em 2 grupos: grupo 1- pacientes com o índice de irregularidade de Little maior que 6,0 mm e o grupo 2- controle, apresentando o índice de Little menor que 3,5 mm. Posteriormente, após a determinação do grupo controle, o índice de irregularidade de Little também foi mensurado na fase T1 (início do tratamento) e T2 (final do tratamento). Portanto, 60 pacientes constituíram o grupo 1 e 263 o grupo 2. Para analisar a espessura da cortical do osso mandibular utilizou-se a radiografia panorâmica e a telerradiografia em norma lateral. No que também à estrutura trabecular óssea ao redor dos incisivos inferiores, esta foi avaliada por meio da radiografia periapical. Os resultados demonstraram que os pacientes com maior recidiva tinham o índice de irregularidade de Little maior em T1 e um período mais longo pós-contenção comparado ao grupo controle. A média cefalométrica da espessura cortical foi estatisticamente menor no grupo com recidiva quando comparado ao grupo controle em T1, T2 e T3. Esses resultados indicaram

que pacientes com a cortical mandibular mais delgada possuem risco maior de ocorrência de recidiva do apinhamento ântero-inferior.

2.5 – Índice oclusal: IPT (índice de prioridade de tratamento)

Devido à necessidade de uma linguagem universal entre a comunidade odontológica e com o intuito de classificar as discrepâncias dentoalveolares ao correlacionar os arcos dentários, ANGLE, em 1899¹⁰³ foi o primeiro autor a relatar e classificar os tipos de más oclusões. Posteriormente, surgiram outras formas de determiná-las, contudo a classificação de Angle tornou-se universal e permanece em uso até os dias atuais.

Contudo, não havia uma forma de quantificar as más oclusões, de forma a classificar os níveis de severidade de cada má oclusão. Em decorrência disto, surgiram os índices oclusais, divididos em dois grupos: os qualitativos e os quantitativos. Os métodos qualitativos foram os primeiros a serem desenvolvidos¹⁰⁰, permitindo estimar sua prevalência numa determinada população⁹⁷. Já os métodos quantitativos surgiram depois, nas décadas de 50 e 60, com o intuito de mensurar as severidades das más oclusões de cada caso¹⁰⁰ e a eficácia de uma determinada modalidade terapêutica^{19, 84}.

Com o decorrer do tempo, estes índices passaram a ser utilizados em pesquisas científicas na Ortodontia, inclusive na área pública, amplamente empregados nos Estados Unidos e na Europa, sendo de grande valor para quantificar a severidade das más oclusões de maneira objetiva e científica^{97, 100}. Em geral, os índices são criados com propósitos específicos como a avaliação de resultado, complexidade, necessidade de tratamento e severidade da má oclusão.

Outro meio de análise oclusal é o índice de prioridade de tratamento (IPT), preconizado por GRAINGER⁴⁸, em 1967, com o objetivo inicial de determinar se o tratamento ortodôntico reduzia o grau de severidade da má oclusão abaixo do nível de significância utilizada na saúde pública. Para tanto, a pesquisa efetuada pelo autor foi baseada na inter-relação de 10 manifestações de má oclusão presentes em 375 crianças, com 12 anos de idade, sem relato de tratamento ortodôntico. A

correlação entre o escore calculado e a avaliação clínica foi comparada para que se estabelecesse uma avaliação clínica real. Este índice provê subescores em pesos para a descrição da severidade da má oclusão, sendo que para as normalidades oclusais o escore é 0. O IPT avalia as características oclusais, incluindo o relacionamento entre os incisivos, ao mensurar trespases horizontal e vertical, rotação e deslocamento dentários e mordida cruzada posterior, dentro da classificação da relação molar de Classe II, Classe III ou neutroclusão. Com exceção da rotação e deslocamento dentários, todos os componentes do IPT são medidos de acordo com uma escala de valores positivos ou negativos. Então, casos com trespases horizontal mandibular (Classe III) ou mordida aberta anterior são expressos como escores de trespasse horizontal e vertical negativos, respectivamente. Então, uma constante correspondente à relação molar é adicionada ao escore do IPT. O escore total da escala do IPT varia de 0 a 10 ou mais, com maiores escores representando más oclusões mais severas.

Com o objetivo de comparar o índice IPT com a avaliação subjetiva do ortodontista, POPOVICH ; THOMPSON⁸⁵, em 1971, foram utilizados 1.420 modelos de gesso das mesmas crianças aos 3, 6, 9, 12, 14 e 16 anos. Os autores concluíram que o IPT é um índice epidemiológico útil nas idades compreendidas entre 3 e 16 anos de idade e que este é mais consistente em indicar a prevalência de má oclusão do que a avaliação subjetiva realizada pelo ortodontista, principalmente quando se refere a dentes rotacionados ou deslocados na região posterior.

De acordo com GRAY; DEMIRJIAN⁴⁹, em 1977, ao comparar os índices IMPDVL, IPT, IO e AMOD, para verificar a reprodutividade e eficácia destes 4 índices, evidenciou que os métodos são altamente reprodutíveis, porém o IO teve maior correlação com os padrões clínicos determinados pelos ortodontistas.

Com o objetivo de validar a necessidade de um tratamento ortodôntico aplicando o IPT, SLAKTER et al⁹⁹, em 1980, evidenciaram que existe validade na utilização do IPT quando observada a necessidade de tratamento, uma vez que há finalidade para isto.

LEWIS et al.⁶⁴, em 1982, propuseram avaliar a confiabilidade e validade dos julgamentos clínicos das más oclusões, incluindo avaliações gerais do padrão oclusal e aspectos mais específicos das más relações dentofaciais. O IPT foi utilizado para analisar os modelos de estudo de 21 jovens tratados ortodonticamente

e 29 não tratados, por 5 ortodontistas treinados. Os autores concluíram que as avaliações clínicas das severidades das más oclusões são compatíveis às mensurações objetivas do IPT em termos de confiabilidade.

GHAFFARI; LOCKE; BENTLEY⁴⁴, em 1989, realizaram uma avaliação longitudinal do IPT com os objetivos de: 1) Avaliar a previsibilidade do IPT como um indicador da severidade da má oclusão; 2) Avaliar as alterações no IPT proporcionadas pelo tratamento ortodôntico; e 3) Comparar os resultados com os de uma pesquisa realizada pelo Serviço de Saúde Pública dos Estados Unidos em crianças norte-americanas de 6 a 11 anos e de 12 a 17 anos. Os autores concluíram que: 1) O IPT é um indicador epidemiológico de má oclusão válido, mas não é capaz de prever a severidade de más oclusões na dentadura permanente; 2) O tratamento ortodôntico promove uma diminuição dos valores do IPT; e 3) Os valores médios do IPT para a população estudada foram mais altos do que a média nacional entre os 6 e 11 anos de idade e um pouco menores na adolescência tardia.

KEELING et al.⁶¹, em 1989, efetuaram um estudo para avaliar a associação entre a morfologia oclusal e craniofacial utilizando a uni e a multivariabilidade dos métodos estatísticos. Para isto, foram obtidos modelos de estudo e telerradiografias em norma lateral de 164 crianças na fase de dentição permanente precoce. Avaliaram-se nos modelos a relação molar, os trepasses vertical e horizontal, o apinhamento ântero-inferior, além de medidas angulares. Os resultados sugeriram que as combinações de determinadas características oclusais podem ser associadas com os tipos esqueléticos específicos; entretanto uma indicação generalizada deste conceito não pode ser sustentada.

Entretanto, TURNER¹⁰³, em 1990, verificou que um dos fatores responsáveis pela menor validade da aplicação do IPT na dentadura mista consistia no grau de sobremordida, pois este muda de acordo com a idade e para o índice manter o seu grau de validade constante, teria que haver um ajuste nos valores referenciais de acordo com a idade. Portanto, o autor concluiu que será difícil produzir um índice considerando todos os aspectos da má oclusão durante o crescimento, além do fato de o índice poder ser utilizado por ortodontistas não treinados.

Ainda, SHAW; RICHMOND; O'BRIEN⁹⁷, em 1995, relataram que os índices oclusais podem corroborar a distribuição mais coerente dos recursos destinados ao atendimento público, verificação e padronização dos tratamentos ortodônticos, na

melhor identificação das más oclusões que necessitem de tratamento, além do consentimento, por escrito, dos pacientes, quando o prognóstico for desfavorável.

De acordo com GHAFARI; LOCKE; BENTLEY⁴⁴, em 1989, JANSON⁵⁸, em 2003, JANSON et al.⁵⁶, em 2004, BARROS⁹, em 2004, CANÇADO¹⁹ e PINZAN-VERCELINO⁸⁴, em 2005, o IPT tem sido usado como um eficiente indicador de presença e de severidade da má oclusão, bem como um instrumento de avaliação da eficácia do tratamento ortodôntico e da necessidade do mesmo¹⁰⁵.

PROPOSIÇÃO

3- PROPOSIÇÃO

Este estudo objetivou analisar longitudinalmente, por meio de modelos de gesso, a estabilidade das alterações promovidas pelo aparelho regulador de função Fränkel-2 (RF-2), em dois períodos distintos: tratamento (T2-T1) e pós-tratamento (T3-T2). Para tanto, foram avaliadas:

- 3.1 – as distâncias transversais;
- 3.2 – as distâncias sagitais;
- 3.3 – o índice de irregularidade de Little e ;
- 3.3 – o índice de prioridade de tratamento.

MATERIAL E MÉTODO

4- MATERIAL E MÉTODO

4.1- MATERIAL

4.1.1 – Amostra:

A amostra foi composta a partir de um estudo prévio no qual 28 pacientes foram tratados por meio do aparelho RF-2, por um período médio de 18 meses. Este estudo foi realizado por somente um operador, sendo este aluno do curso de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração em Ortodontia da UMESP³².

O critério de seleção para a composição dessa amostra consistiu em³²:

- § Apresentar má oclusão de Classe II, divisão 1, associada a uma retrusão mandibular, sem a presença de subdivisão;
- § Pacientes sem história de tratamento ortodôntico prévio;
- § Ausência de mordida cruzada posterior;
- § Discrepância dentoalveolar sagital sem comprometer o avanço inicial mandibular de 2 a 3 mm;
- § Ausência de discrepância dentoalveolar transversal após o avanço mandibular;
- § Dentadura mista;
- § Ausência de agenesias e perdas prematuras de elementos dentários decíduos e permanentes;
- § Ausência de dentes supranumerários.

Após um período médio de 7,16 anos pós-tratamento, estes pacientes foram solicitados a comparecer novamente na Universidade Metodista de São Paulo, no curso de Pós-graduação em Odontologia, área de concentração Ortodontia, para serem reavaliados. Do total inicial de 28 pacientes estudados, 18 pacientes compuseram a amostra deste estudo por não terem sido tratados com aparelho ortodôntico fixo posteriormente. Assim, estes pacientes foram moldados e obtiveram-se os modelos de gesso superior e inferior na Clínica de Pós-graduação em Odontologia.

Assim sendo, a amostra compreendeu 54 pares de modelos de gesso, provenientes de 18 pacientes, sendo 10 do sexo masculino e 08 do sexo feminino, leucodermas, que, inicialmente, apresentavam má oclusão de Classe II, divisão 1 e que apresentavam com relação à severidade da má oclusão: 3 pacientes com $\frac{1}{4}$ de Classe II; 4, $\frac{1}{2}$ Classe II e 11 Classe II completa⁵.

Os modelos de gesso dos pacientes selecionados foram avaliados no início do tratamento (T1), no final do tratamento com o RF-2 (T2) e 7,16 anos, em média, pós-tratamento (T3). Na tabela 4.1, constam as idades para as referidas fases.

Tabela 4.1- Idades nas fases avaliadas neste estudo: inicial, final de tratamento e pós-tratamento

Fase	Idades (em anos)			
	mínima	máxima	média	DP
T1	9,58	11,75	10,77	0,64
T2	11,41	13,41	12,51	0,61
T3	18,50	20,75	19,67	0,59

4.1.2- Descrição dos equipamentos utilizados para mensurar e obter os dados a partir dos modelos de gesso

Foram utilizados os seguintes equipamentos para as mensurações em modelos em gesso:

- § *Scanner powerlook 1000* (UMAX , Hong Kong, China), com a finalidade de escanear individualmente todos os modelos superiores e inferiores, empregando-se a padronização de *DPI* (300) e *pixels* (W= 1208 e H= 1088);
- § Paralelômetro modificado da marca *The J. M. Ney Company* (*J. M. Ney Company*, Bloomfield, Nova Inglaterra);
- § Programa AutoCAD R 14 para aferir as distâncias transversais e o comprimento dos arcos dentários superiores e inferiores (Autodesk, Califórnia, EUA);
- § Paquímetro digital Mitutoyo modificado, modelo/código 500-144B (Mitutoyo, Suzano, São Paulo, Brasil);
- § Régua milimetrada de acrílico com início no zero;

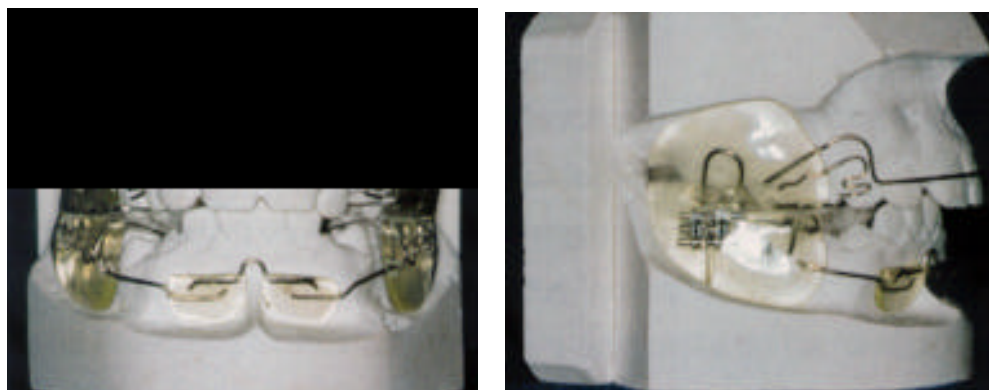
- § Template para posicionamento dos modelos no *scanner*;
- § Transferidor;
- § Microcomputador, *Pentium IV 3.9 GHZ* (Intel Corporation – 2200 Mission College Blvd, Santa Clara, CA, EUA.);
- § Programa *Excel Xp*, (Microsoft, Redmond, EUA) para arquivar os dados obtidos e efetuar futura análise estatística;
- § Programa *Word Xp*, (Microsoft, Redmond, EUA), para a formatação do texto;
- § Programa *Excel 2003*; SPSS 13.0, para cálculos estatísticos.

4.2 – MÉTODO:

4.2.1- Tratamento ortopédico

Para o tratamento dos pacientes, foi utilizado o aparelho RF-2, segundo a técnica descrita por FRÄNKEL, em 1966³³. O aparelho consiste numa estrutura acrílica formada por dois escudos laterais, dois escudos vestibulares inferiores, um escudo lingual (parte acrílica do aparelho) e de uma estrutura metálica de fios ortodônticos, a qual inclui os fios vestibulares de conexão, arco vestibular, alça palatina, apoio dos caninos, dois arcos linguais inferiores e um arco de protrusão palatino superior (figura 4.1).

Obteve-se um avanço mandibular, de forma gradual, inicialmente não superior a 3 ou 4 mm, com o objetivo de incrementar o crescimento mandibular no sentido ântero-posterior, até a obtenção de uma relação molar de Classe I de Angle. Além disso, buscou-se um aumento transversal dos arcos dentários, por meio do equilíbrio muscular proporcionado pela ação dos escudos vestibulares segundo FRÄNKEL³⁵.



A

B

FIGURA 4.1 –Aparelho RF-2. A- Vista frontal; **B-** Vista lateral direita.

Foi aconselhado o uso do aparelho por 22 horas ao dia, sendo removido somente durante as refeições e higienizações, totalizando um período de tratamento ativo de 18 meses, em média.

Ao final do período de uso ativo, os pacientes utilizaram o RF-2 em período noturno, com a finalidade de contenção, durante 6 meses.

Transcorridos 7,16 anos, em média, do final do tratamento ativo, e portanto, 6,66 anos após o período de contenção de 6 meses, os pacientes foram reavaliados, para analisar a estabilidade dos efeitos promovidos pelo aparelho RF-2.

4.2.2- Obtenção dos modelos de gesso

Foram realizadas moldagens dos arcos dentários superior e inferior, que reproduziram todos os dentes, processos alveolares e sulco vestibular.

Os pacientes foram moldados com alginato, cujos moldes foram imediatamente vazados com gesso pedra, manipulado por 30 segundos, em uma espatuladora a vácuo (Polidental, <http://www.polidental.com.br>), seguido da utilização de uma mesa vibratória (Knebel, <http://www.knebel.com.br>). O registro da oclusão do paciente foi realizado por meio de duas folhas dobradas de cera número 7, posteriormente utilizado para o devido recorte dos modelos, de acordo com a técnica proposta por VIGORITO¹⁰⁶, em 1977.

Para a realização desta pesquisa, foram utilizados 54 pares de modelos de gesso, provenientes de 18 pacientes avaliados nas fases T1 (início do tratamento); T2 (final do tratamento) e T3 (7,16 anos, em média, pós-tratamento).

4.2.3.- Demarcação dos pontos

A partir da obtenção dos modelos de gesso superior e inferior, foram demarcados vários pontos de referência com o auxílio de uma lapiseira com grafite de 0,3mm de espessura, efetuados sempre por um mesmo operador e supervisionados por um segundo examinador.

4.2.3.1 - Superior

O estabelecimento das referências no arco dentário superior direito e esquerdo foi efetuado de forma equivalente, empregando-se para a mensuração das dimensões transversais na dentadura permanente: 1) pontas das cúspides dos caninos (C-Cv); 2) pontas das cúspides vestibulares dos primeiros e segundos pré-molares, respectivamente (1P-Pv e 2P-Pv); e 3) ponto mais vestibular a face oclusal, no sulco principal entre as cúspides mesiovestibular e distovestibular dos primeiros molares (1M-Mv) (Figura 4.2). Contudo, na dentadura mista os pontos referenciados para os primeiros e segundos molares decíduos foram semelhantes aos do primeiro molar permanente, assim como o canino decíduo foi similar ao seu sucessor (Fig. 4.3). Já, na face lingual, para todos os dentes decíduos ou permanentes, definiram-se os pontos mais centrais cérvico-gengivais, desconsiderando-se possíveis rotações dos mesmos, representados respectivamente pelas nomenclaturas C-Ccl, 1 P-Pcl, 2 P-Pcl e 1 M-Mcl (Figura 4.2).

Em seguida, estabeleceram-se dois pontos para a determinação da linha palatina mediana (LPM): um anterior e o outro posterior, localizado na rafe palatina mediana, localizado logo após as rugosidades palatinas e na altura do primeiro molar permanente, respectivamente (Figura 4.2).

Outras referências foram especificadas, como o ponto mais vestibular da borda incisal dos incisivos centrais, obtida por uma linha perpendicular à linha LPM tocando na sua face vestibular mais proeminente, e o ponto mais profundo da crista marginal mesial do primeiro molar permanente para definir o comprimento do arco dentário (CA) (Fig. 4.2).

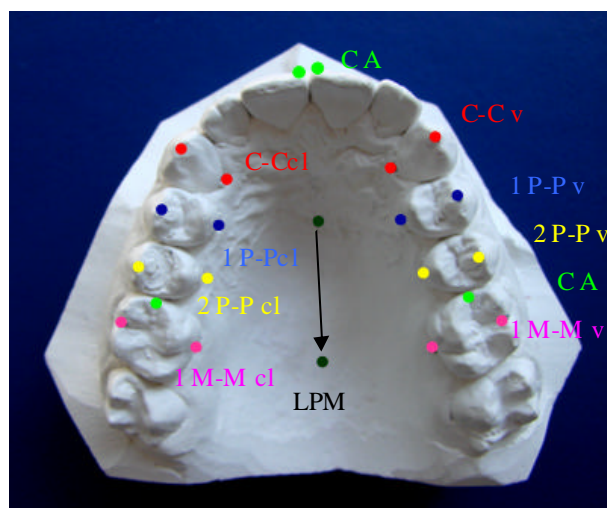


FIGURA 4.2- Pontos de referência utilizados na determinação das medidas transversais e sagitais no arco dentário superior.

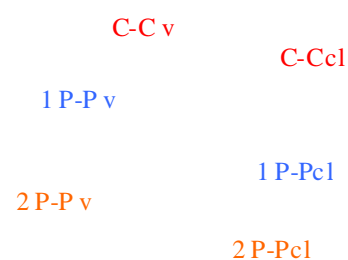


FIGURA 4.3- Ponto de referência utilizado na dentadura mista.

4.2.3.2 - Inferior

Os pontos especificados nas pontas das cúspides foram semelhantes aos determinados no arco dentário superior, assim como na face lingual, diferenciando-se somente para os dentes segundos pré-molares ou segundos molares decíduos, e primeiros molares permanentes, pois os pontos cervicais linguais foram localizados na face vestibular, no ponto mais central cérvico-gengival destes dentes (1 P-Pcv e 1 M-M cv). Na dentadura mista os pontos estabelecidos para os primeiros e segundos molares decíduos foram localizados na porção mais vestibular da face oclusal no sulco mesial entre as cúspides vestibulares (Fig. 4.5).

Por fim, dois pontos definiram a linha média (LM), sendo estes originados da LPM do arco dentário superior (Fig. 4.4).

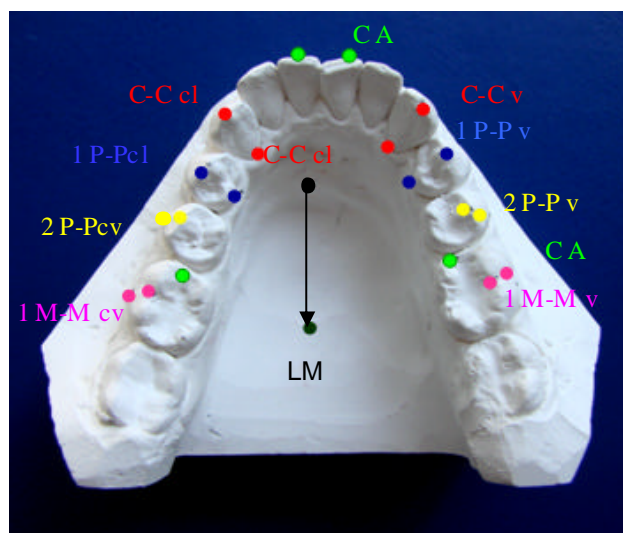


FIGURA 4.4- Pontos de referência utilizados na determinação das medidas transversais e sagitais no arco dentário inferior

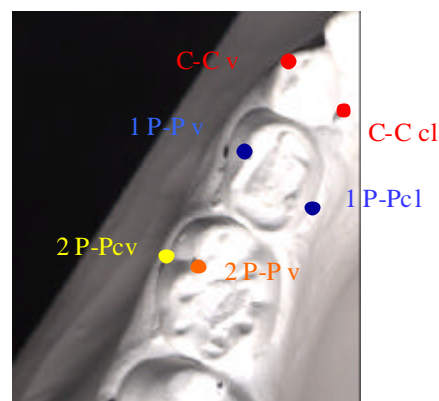


FIGURA 4.5- Ponto de referência utilizado na dentadura mista

4.2.3.3- Determinação dos pontos da linha média inferior

Para a determinação da linha média no arco dentário inferior utilizaram-se os pontos de referência superiores que estabeleceram a LPM (Fig. 4.3) e foram transferidos aos modelos inferiores, para a determinação da linha média (LM). Para tanto, cada par de modelos de gesso, superior e inferior, foi colocado em oclusão e a seguir, adaptado a um suporte de um paralelômetro, da marca *The J. M. Ney Company*, usualmente utilizado em planejamento de próteses removíveis. Os modelos superiores foram posicionados de maneira que suas bases, recortadas paralelamente ao plano oclusal, ficassem também paralelas e apoiadas à superfície horizontal de suporte. Originalmente, o paralelômetro da *The J. M. Ney Company* possui uma base horizontal sobre a qual o seu suporte desliza, e uma haste vertical, que se desloca perpendicularmente a ela. Foi empregada a modificação proposta por KANASHIRO; VIGORITO⁶⁰(2000): a) adição de uma extensão horizontal e perpendicular à haste vertical, acoplada em sua porção inferior, e b) um cilindro metálico com duas pontas, adaptado à extremidade de extensão, e perpendicular a ela. Conseqüentemente, as pontas situavam-se paralelamente à haste vertical original do paralelômetro e perpendicular à sua base, como mostra a figura 4.6.

Por meio da modificação realizada neste aparelho foi possível penetrar no espaço interno entre os arcos dentários, pela região posterior dos modelos ocluídos,

e transferir os dois pontos situados na sutura palatina mediana do modelo superior ao inferior, perpendicularmente ao plano oclusal (Fig. 4.7), determinando, assim, a linha média para o modelo inferior (LM) (Fig. 4.4).



FIGURA 4.6- Paralelômetro modificado

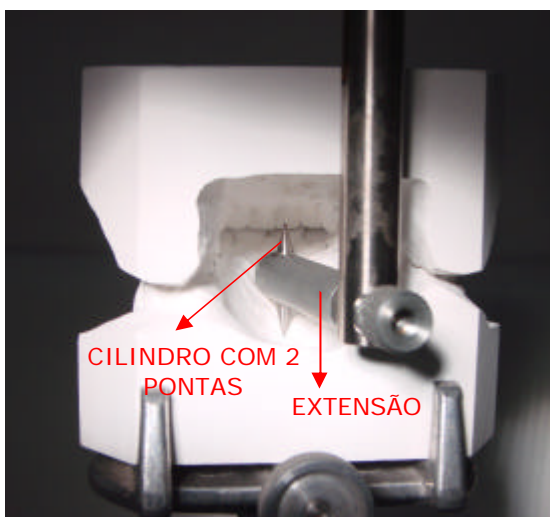


FIGURA 4.7- Transferência dos pontos da LPM para o modelo inferior

Em seguida, marcou-se o ponto mais vestibular da borda incisal dos incisivos centrais, obtida por uma linha perpendicular à linha LM tocando na sua face vestibular mais proeminente, e o ponto mais profundo da crista marginal mesial do primeiro molar permanente para definir o comprimento do arco dentário (CA) (Fig. 4.4).

Após demarcar os pontos de referência nos 108 modelos de gesso, estes foram escaneados unitariamente por meio de um aparelho *Scanner Power Look 1000, UMAX – UO104 -HBLO*, utilizando a padronização de *DPI* (300) e dos *pixels* (W= 1208 e H= 1088). Além disso, para o correto posicionamento do modelo no *scanner*, foi empregado um *template* de cartolina, de maneira a centralizar o modelo no centro do *scanner*, com duas régua milimetradas afixadas em duas bordas adjacentes (Fig. 4.8).

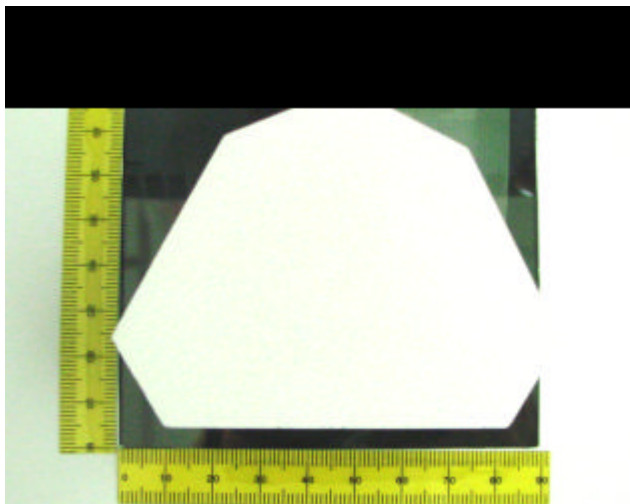


FIGURA 4.8- Posicionamento padronizado do modelo de gesso no *scanner*

4.2.4.- Utilização do programa AutoCAD R 14

A partir das imagens obtidas pelo *scanner*, utilizou-se o programa AutoCAD R 14 para determinar as linhas palatina mediana e média seguindo os pontos pré-determinados. Caso houvesse rotação destas linhas em relação ao plano vertical determinado pelo programa, estas foram então sobrepostas a este plano, de forma a corrigir possíveis rotações dos modelos durante o processo de escaneamento. Assim, a imagem do modelo foi corrigida, a fim de que todas as medidas transversais fossem aferidas perpendicularmente à LPM ou LM (figuras 4.9 e 4.10). Desta forma, as mensurações das distâncias transversais e sagitais superior e inferior foram realizadas por meio deste programa.

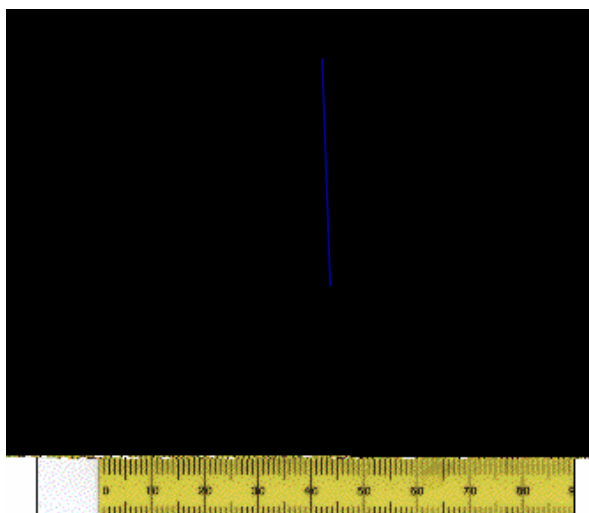


FIGURA 4.9- Determinação da LPM pelo programa AutoCAD R 14 sem correção da rotação no modelo em relação à mesma

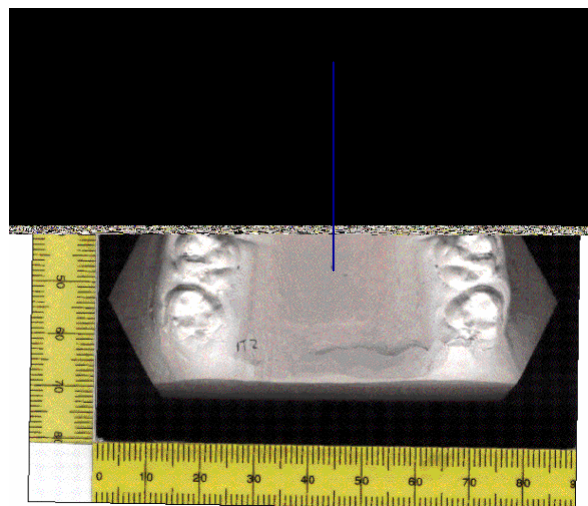


FIGURA 4.10- Correção da rotação do modelo por meio do programa AutoCAD R 14 em relação à LPM

4.2.5- Mensurações realizadas nos modelos

4.2.5.1.- Distâncias transversais

A partir dos pontos definidos anteriormente, para cada uma das distâncias transversais mediu-se, perpendicularmente, desde os pontos do lado esquerdo até a LPM ou a LM e, respectivamente, do lado contralateral, obtendo-se, assim, duas medidas que foram somadas (Fig.11 e 12). As distâncias medidas foram:

1. Distâncias intercaninos nos arcos dentários superior e inferior (C-C v): medida da ponta de cúspide do canino decíduo ou permanente à LPM ou à LM.
2. Distâncias intercaninos nos arcos dentários superior e inferior (C-C cl): medida localizada na face lingual do ponto mais central cérvico-gengival do canino decíduo ou permanente à LPM ou à LM.
3. Distâncias interprimeiros pré-molares nos arcos dentários superior e inferior (1 P-Pv): medida na ponta de cúspide vestibular do primeiro pré-molar à LPM ou à LM. Porém, na dentadura mista o dente correspondente foi o ponto localizado na porção mais vestibular da face oclusal no sulco mesial entre as cúspides vestibulares.

4. Distâncias interprimeiros pré-molares nos arcos dentários superior e inferior (1 P-Pcl): mensurado na face lingual do ponto mais central cérvico-gengival do primeiro pré-molar ou primeiro molar decíduo à LPM ou à LM.
5. Distâncias intersegundos pré-molares nos arcos dentários superior e inferior (2 P-Pv): medida da ponta de cúspide vestibular do segundo pré-molar à LPM ou à LM. Contudo, na dentadura mista, o ponto no segundo molar decíduo foi equivalente ao primeiro molar decíduo.
6. Distâncias intersegundos pré-molares no arco dentário superior (2 P-Pcl): aferido na face lingual do ponto mais central cérvico-gengival do segundo pré-molar ou segundo molar decíduo à LPM ou à LM.
7. Distância intersegundos pré-molares no arco dentário inferior (2 P-Pcv): medida localizada na face vestibular do ponto mais central cérvico-gengival do segundo pré-molar ou segundo molar decíduo à LM.
8. Distâncias interprimeiros molares nos arcos dentários superior e inferior (1 M-Mv): medida na porção mais vestibular da face oclusal, do sulco principal entre as cúspides mesio e distovestibulares dos primeiros molares superior ou inferior à LPM ou à LM.
9. Distância interprimeiros molares no arco dentário superior (1 M-Mcl): aferido na face lingual do ponto mais central cérvico-gengival do primeiro molar à LPM.
10. Distância interprimeiros molares no arco dentário inferior (1M-Mcv): medida localizada na face vestibular do ponto mais central cérvico-gengival do primeiro molar à LM.

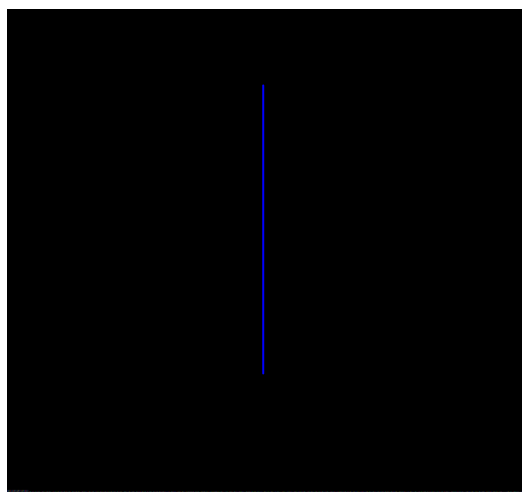


FIGURA 4.11: Medidas transversais do arco dentário superior obtidas por meio do programa AutoCad R 14

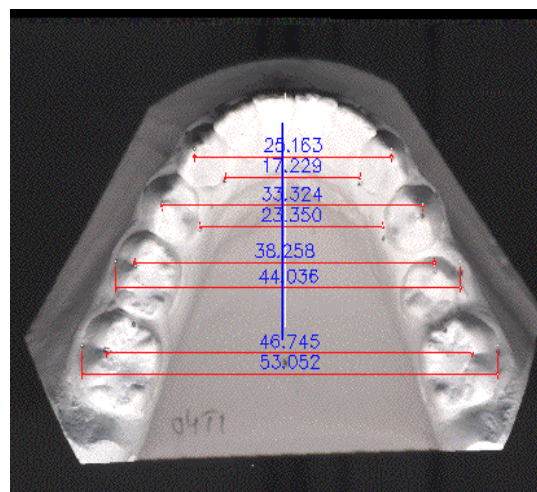


FIGURA 4.12: Medidas transversais do arco dentário inferior obtidas por meio do programa AutoCad R 14

Nos modelos, nas fases T1 e T2, em que os dentes permanentes estavam irrompendo, os pontos localizados na região da face vestibular e/ou lingual cérvico-gengival não foram considerados na análise estatística. Porém, consideraram-se as distâncias transversais determinadas pelos pontos localizados nas pontas das cúspides vestibulares dos dentes em irrupção.

4.2.5.2- Distâncias sagitais

No sentido ântero-posterior, foram mensurados os comprimentos dos arcos dentários superior e inferior (CA). Estes foram medidos a partir do ponto mais vestibular da borda incisal dos incisivos centrais permanentes até o ponto mais profundo da crista marginal mesial dos primeiros molares permanentes. Assim, obtiveram-se as medidas do lado esquerdo e do lado direito separadamente, além de sua média. Estas medidas foram realizadas paralelamente à LPM ou à LM, nos lados direito e esquerdo, como constam nas figuras 4.13 e 4.14.

Deste modo, todas as mensurações transversais e sagitais foram transferidas para tabelas do programa Excel e submetidas à análise estatística.

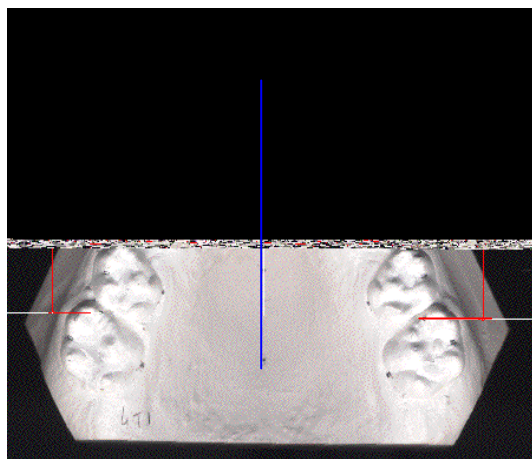


FIGURA 4.13: Medidas sagitais do arco dentário superior obtidas por meio do programa AutoCad R 14

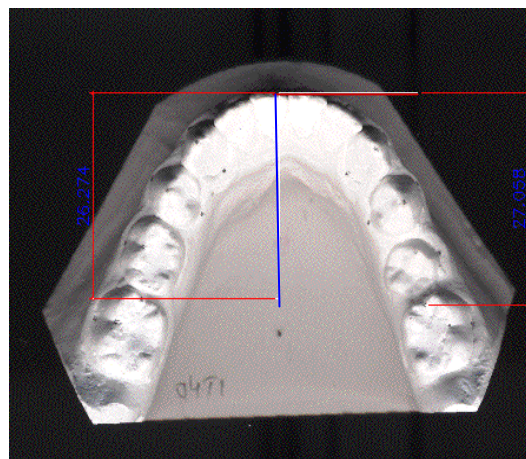


FIGURA 4.14: Medidas sagitais do arco dentário inferior obtidas por meio do programa AutoCad R 14

4.2.5.3- Índice de irregularidade de Little

Com a preocupação de quantificar o apinhamento ântero-inferior existente nas diferentes fases de observação (inicial, final de tratamento e pós-tratamento), realizou-se o Índice de irregularidade proposto por LITTLE⁶⁵ nos 54 modelos inferiores. Este índice consiste no somatório das medidas lineares das distâncias entre os pontos de contato de cada um dos incisivos inferiores, a partir da face mesial do canino direito até o seu lado contralateral, obtidos diretamente no modelo, paralelamente ao plano oclusal, como mostra a figura 4.15.

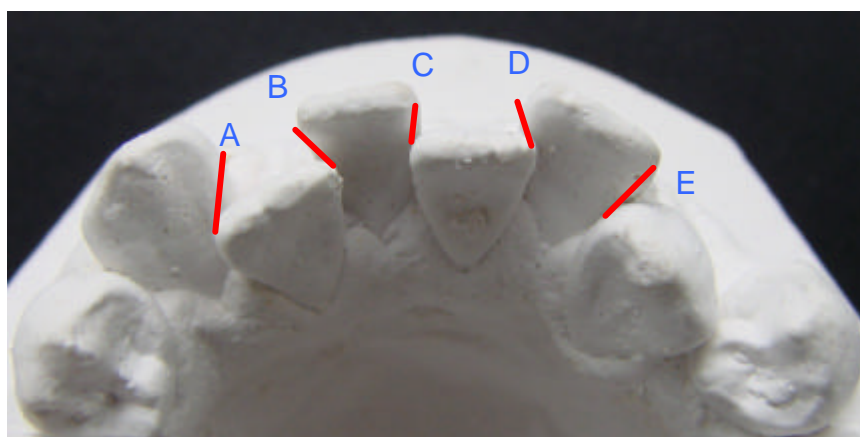


Figura 4.15-Determinação do Índice de irregularidade de Little=
A+B+C+D+E

No presente estudo, as mensurações citadas foram executadas com um paquímetro digital, fabricado pela Mitutoyo (Suzano/SP), com capacidade de 150

mm, precisão 0,01 mm; modelo/código 500-144B e que foi adaptado, sendo que as pontas ativas foram substituídas por duas pontas de aço de 3 mm de largura e 2 mm de espessura, cujas extremidades (pontas ativas) foram biseladas na parte da face de medição para mensurar de forma mais precisa (Fig. 4.16 e 4.17). Deste modo, aferiu-se a distância linear real dos pontos de contato anatômico de cada incisivo inferior até o ponto de contato anatômico do dente adjacente (Fig.4.15).

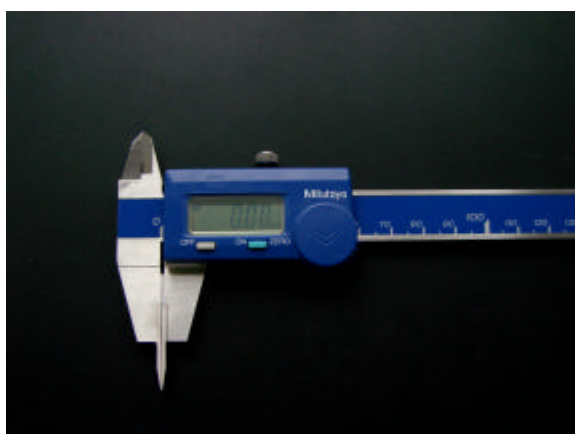


FIGURA 4.16- Paquímetro modificado

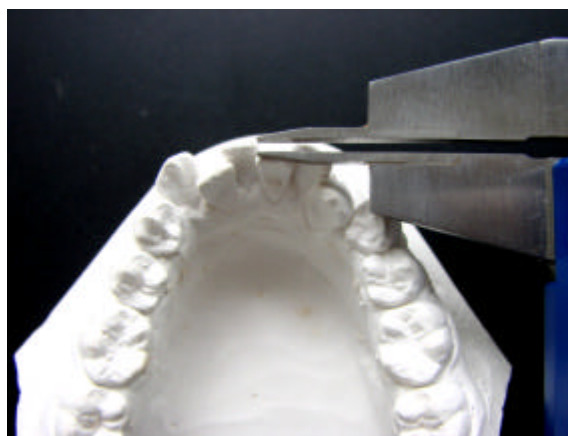


FIGURA 4.17- Posicionamento do paquímetro sobre o modelo inferior para obter o índice de irregularidade de Little

O valor final do índice de irregularidade de Little para cada modelo inferior em cada uma das fases analisadas foi digitado em tabelas do programa Excel e submetido à análise estatística.

4.2.5.4- Índice oclusal: IPT

O índice oclusal IPT, isto é, o índice de prioridade de tratamento, foi preconizado por GRAINGER⁴⁸, em 1967, com o propósito inicial de avaliar o grau de melhora da má oclusão decorrente do tratamento ortodôntico, quantificando a severidade dessa má oclusão.

Neste estudo, o IPT foi empregado para avaliar quantitativamente as relações oclusais intra e interarcos, observadas nos modelos de gesso, nas fases inicial, final de tratamento e 7,16 anos, em média de pós-tratamento, nos 18 pacientes selecionados.

4.2.5.4.1 - Cálculo do IPT

O cálculo do IPT foi realizado a partir de uma seqüência de dados, preconizados por GRAINGER⁴⁸, em 1967, como mostra a figura. 4.18.

Os componentes avaliados pelo índice IPT são definidos a seguir:

Relação do primeiro molar – relação sagital entre os primeiros molares superiores e inferiores.

Trespasse horizontal – distância da face vestibular da borda incisal mais proeminente do incisivo central superior à superfície mais vestibular da borda incisal do incisivo central inferior antagonista, paralelo ao plano oclusal.

Trespasse vertical – quantidade de trespasse vertical do incisivo central superior sobre o incisivo central inferior, tomado em relação à quantidade da altura da coroa do incisivo central inferior.

Deslocamento dentário – soma do número de dentes notadamente rotacionados ou deslocados do alinhamento ideal, acima de 45° para os dentes posteriores e com um deslocamento maior que 2mm para os dentes anteriores.

Mordida cruzada posterior – deslocamento vestibular ou lingual dos dentes posteriores. A mordida cruzada é mensurada de acordo com o número de dentes distantes da relação ideal cúspide-fossa.

Para a obtenção do IPT, neste estudo, seguiram-se os dados da figura 4.18, sendo ocluído cada par de modelo de gesso, em máxima intercuspidação, a fim de determinar, primeiramente, a relação molar, podendo ser: distoclusão, neutroclusão ou mesioclusão associadas às suas subdivisões. A partir desta determinação foi escolhida uma coluna, e, conseqüentemente, uma constante numérica a ser acrescentada ao valor final do índice. Assim, para todos os outros elementos de aferição, seguiu-se esta coluna determinada pela relação molar, exceto na avaliação de número de dentes cruzados posteriormente.

Em seguida, o trespasse horizontal foi mensurado conforme já descrito anteriormente com o auxílio de uma régua iniciando em zero. A partir do valor desta medida, pôde-se estimar o escore correspondente.

Outro elemento a ser medido foi a quantidade de trespasse vertical. Mediu-se o incisivo central superior mais extruído sobre o incisivo central inferior antagonista. Por meio de uma régua iniciando em zero quantificou-se, em milímetros, o valor em

que o incisivo central superior se sobrepôs ao incisivo central inferior, obtendo-se o escore correspondente.

Numa vista oclusal dos modelos foi analisado primeiramente o arco dentário superior e depois o inferior. Por meio de um transferidor verificaram-se os dentes posteriores que possuíam rotação maior que 45° e, para os dentes anteriores, com uma régua mediram-se os dentes com um deslocamento maior que 2mm em relação ao alinhamento do arco dentário. Somente foi somado algum escore quando houve a presença de rotação e/ou deslocamento a partir de dois dentes.

Por fim, com os modelos em oclusão, verificou-se a presença de dentes póstero-superiores deslocados para vestibular ou lingual para determinar a presença do número de dentes cruzados. A mordida cruzada foi mensurada de acordo com o número de dentes distantes da relação ideal cúspide-fossa. Desta forma, aplicaram-se os escores de acordo com a quantidade de dentes cruzados.

Uma vez obtidos todos os escores e adicionados a um valor constante representado pela relação molar, obteve-se o índice oclusal IPT. Assim, foi determinado um índice IPT para cada paciente, nas três fases do tratamento analisadas (início, final de tratamento e pós-tratamento), caracterizando a severidade da má oclusão nos dois períodos observados.

		(6) Distoclusão				(7) Mesioclusão						
		2 lados de CI II completa	1 lado de II e 1 lado completo	2 lados de II ou 1 lado completo	1 lado de CI II	NEUTRO	1 lado de CI III	2 lados de III ou 1 lado completo	1 lado de III e 1 lado completo	2 lados de CI III completo	PESSO	Tipo de Síndrome
Relação do Primeiro molar												
Escolha a coluna Apropriada												
Relação horizontal do incisivo	mm											
	9+	2.0	3.4	5.4	9.3	10+	9.3	5.4	3.4	2.0		
	9	1.4	2.5	4.0	6.9	10+	6.9	4.0	2.5	1.4		
(1) sobressaliência superior	8	1.0	1.8	2.8	4.8	8.0	4.8	2.8	1.8	1.0		
	7	.6	1.1	1.8	3.0	5.1	3.0	1.8	1.1	.6		
	6	.4	.6	1.0	1.7	2.9	1.7	1.0	.6	.4		
	5	.2	.3	.4	.8	1.3	.8	.4	.3	.2		
	2-4mm											
	NORMAL Contagem O											
	1	.2	.3	.4	.8	1.3	.8	.4	.3	.2		
	0	.4	.6	1.0	1.7	2.9	1.7	1.0	.6	.4		
(2) sobressaliência inferior	1	.6	1.1	1.8	3.0	5.	3.0	1.8	1.1	.6		
	2	1.0	1.8	2.8	4.8	8.0	4.8	2.8	1.8	1.0		
	3	1.4	2.5	4.0	6.9	10+	6.9	4.0	2.5	1.4		
	3+	2.0	3.4	5.4	9.3	10+	9.3	5.4	3.4	2.0		
Relação vertical do incisivo												
	3/3+	2.9	3.8	4.8	6.2	8.0	6.2	4.8	3.8	2.9		
	2/3-3/3	1.5	2.0	2.4	3.2	4.1	3.2	2.4	2.0	1.5		
(3) sobre mordida em relação aos terços das coroas	1/3-2/3	.5	.7	.9	1.1	1.5	1.1	.9	.7	.5		
	0-1/3											
	NORMAL Contagem O											
	<2	1.5	2.0	2.4	3.2	4.1	3.2	2.4	2.0	1.5		
(4) mordida aberta em mm	2-4	2.9	3.8	4.87	6.2	8.0	6.2	4.8	3.8	2.9		
	4+	4.9	6.3	7.9	10+	10+	10+	7.9	6.3	4.9		
(10) Contagem de deslocamento de dentes												
- soma de dentes rotados 45° ou deslocados 2mm	2	.1	.1	.2	.3	.4	.3	.2	.1	.1		
	3	.2	.3	.4	.7	1.1	.7	.4	.3	.2		
	4	.3	.5	.9	1.2	1.9	1.2	.9	.5	.3		
- soma de dentes rotados >45° ou deslocados + de 2mmx2	5	.5	.8	1.2	1.9	3.0	1.9	1.2	.8	.5		
	6	.7	1.1	1.8	2.8	4.3	2.8	1.8	1.1	.7		
	7	1.0	1.5	2.4	3.9	5.9	3.9	2.4	1.5	1.0		
- total (0, 1 sem contagem)	8	1.3	1.9	3.1	4.9	7.7	4.9	3.1	1.9	1.3		
	9	1.7	2.5	4.1	6.2	9.7	6.2	4.1	2.5	1.7		
	9+	2.0	3.0	4.9	7.7	10+	7.7	4.9	3.0	2.0		
Constantes		5.17	3.95	2.72	1.50	0.27	1.50	2.72	3.95	5.17		
(8) Soma do número de dentes na mordida cruzada posterior	Dentes Sup. post. para Vestibular	No.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	Mais
		Peso	0	.1	.6	1.3	2.2	3.5	5.0	6.9	9.0	10
	Dentes Sup. post. para Lingual	No.	0	1	2	3	4	5	6	Mais		
		Peso	0	.3	1.0	2.3	4.2	6.5	9.4	10		
A soma dos escores é o Índice de Prioridade de Tratamento =												

FIGURA 4.18 – Índice IPT⁴⁸

4.2.6- Controle do erro

Foram selecionados aleatoriamente 5 pacientes (correspondendo a 20% da amostra). Nos modelos destes pacientes, os pontos foram novamente demarcados. Estes foram reescaneados e remedidos, obtendo-se novas medidas para todas as variáveis analisadas, nas 3 fases estudadas, num intervalo mínimo de 20 dias entre as medições. Isto foi realizado também para o índice de irregularidade de Little e o IPT. Assim, foram obtidos dois conjuntos de medidas para o mesmo paciente, realizados sob as mesmas condições, porém em tempos diferentes.

Para a verificação do erro metodológico, foi aplicada a fórmula proposta por DAHLBERG²⁶, em 1940, para a análise do erro casual, e para o erro sistemático, calculou-se o índice de correlação intraclasse³¹, assumindo valores no intervalo de 0 a 1, de forma a evidenciar o grau de reprodutibilidade entre as duas mensurações realizadas. Para tanto, valores próximos de 1 são desejados.

$$\text{Fórmula de Dahlberg: } Se = \sqrt{\frac{\sum d^2}{2n}}$$

(“d” indica a diferença entre as mensurações de uma mesma variável, e “n” indica o número de modelos de gesso comparados).

4.2.7- Análise estatística

Para a verificação das alterações oclusais promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade no decorrer do tempo, foi empregada a Análise de Variância (ANOVA) a um critério⁷⁹.

Quando houve diferença estatisticamente significativa na Análise de Variância, utilizou-se o teste de comparações múltiplas de Bonferroni⁷⁹, para verificar em qual dos períodos houve alterações nas mensurações. O valor crítico adotado foi 0,05.

RESULTADOS

5- RESULTADOS

5.1- Análise do erro do método

Com o intuito de verificar o grau de reprodutibilidade das mensurações efetuadas a partir dos modelos de gesso, aplicou-se, para avaliar o erro sistemático, o índice de correlação intraclasse³¹, onde foi obtido valor muito próximo de 1. Para a verificação do erro casual utilizou-se a fórmula de Dahlberg²⁶, que não apresentou erros superiores a 0,2mm. Desta forma, tanto o erro sistemático quanto o casual são demonstrados nas Tabelas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 e 5.6, sem qualquer erro estatisticamente significativo para todas as variáveis analisadas.

Tabela 5.1- Avaliação do erro do método para as medidas transversais superiores
(correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
C-Cv T1	1,00	0,99	1,00	0,05
C-Cv T2	1,00	0,99	1,00	0,10
C-Cv T3	1,00	0,98	1,00	0,07
C-Ccl T1	0,99	0,80	1,00	0,13
C-CclT 2	1,00	0,99	1,00	0,05
C-Ccl T3	1,00	0,99	1,00	0,05
1 P-Pv T1	1,00	0,97	1,00	0,11
1 P-Pv T2	1,00	0,99	1,00	0,11
1 P-Pv T3	1,00	0,99	1,00	0,07
1 P-Pcl T1	1,00	0,96	1,00	0,05
1 P-Pcl T2	1,00	0,99	1,00	0,07
1 P-Pcl T3	1,00	0,98	1,00	0,08
2 P-Pv T1	1,00	0,98	1,00	0,11
2 P-Pv T2	1,00	1,00	1,00	0,07
2 P-Pv T3	1,00	0,98	1,00	0,10
2 P-Pcv T1	1,00	0,98	1,00	0,09
2 P-Pcv T2	1,00	1,00	1,00	0,04
2 P-Pcv T3	1,00	1,00	1,00	0,04
1 M-Mv T1	1,00	0,99	1,00	0,07
1 M-Mv T2	1,00	0,97	1,00	0,12
1 M-Mv T3	1,00	0,99	1,00	0,09
1 M-Mcl T1	0,99	0,95	1,00	0,20
1 M-Mcl T2	1,00	1,00	1,00	0,03
1 M-Mcl T3	1,00	1,00	1,00	0,03

Tabela 5.2- Avaliação do erro do método para as medidas sagitais no arco dentário superior
(correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
1M-Ic dir T1	0,97	0,77	1,00	0,12
1M-Ic esq T1	0,98	0,86	1,00	0,08
Média T1	0,97	0,80	1,00	0,09
1M-Ic dir T2	0,99	0,91	1,00	0,11
1M-Ic esq T2	0,97	0,80	1,00	0,15
Média T2	0,98	0,89	1,00	0,10
1M-Ic dir T3	0,99	0,93	1,00	0,13
1M-Ic esq T3	0,97	0,82	1,00	0,16
Média T3	1,00	0,99	1,00	0,05

Tabela 5.3- Avaliação do erro do método para as medidas transversais inferiores (correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
C-Cv T1	0,99	0,89	1,00	0,15
C-Cv T2	1,00	0,99	1,00	0,11
C-Cv T3	1,00	0,97	1,00	0,12
C-Ccl T1	0,99	0,77	1,00	0,11
C-CclT 2	0,99	0,93	1,00	0,10
C-Ccl T3	1,00	0,98	1,00	0,04
1 P-Pv T1	1,00	0,99	1,00	0,07
1 P-Pv T2	1,00	0,99	1,00	0,06
1 P-Pv T3	0,99	0,96	1,00	0,12
1 P-Pcl T1	1,00	0,99	1,00	0,07
1 P-Pcl T2	1,00	0,99	1,00	0,07
1 P-Pcl T3	0,99	0,94	1,00	0,15
2 P-Pv T1	1,00	0,97	1,00	0,12
2 P-Pv T2	1,00	0,99	1,00	0,07
2 P-Pv T3	1,00	0,97	1,00	0,16
2 P-Pcv T1	1,00	0,95	1,00	0,11
2 P-Pcv T2	1,00	0,99	1,00	0,05
2 P-Pcv T3	1,00	0,99	1,00	0,07
1 M-Mv T1	1,00	0,99	1,00	0,07
1 M-Mv T2	1,00	0,99	1,00	0,06
1 M-Mv T3	1,00	1,00	1,00	0,05
1 M-Mcv T1	1,00	0,98	1,00	0,10
1 M-Mcv T2	1,00	0,98	1,00	0,06
1 M-Mcv T3	1,00	0,98	1,00	0,10

Tabela 5.4- Avaliação do erro do método para as medidas sagitais no arco dentário inferior (correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
1M-Ic dir T1	1,00	0,98	1,00	0,07
1M-Ic esq T1	0,98	0,89	1,00	0,12
Média T1	1,00	0,99	1,00	0,05
1M-Ic dir T2	1,00	0,98	1,00	0,06
1M-Ic esq T2	1,00	0,98	1,00	0,08
Média T2	1,00	0,98	1,00	0,06
1M-Ic dir T3	1,00	0,98	1,00	0,10
1M-Ic esq T3	0,97	0,77	1,00	0,10
Média T3	1,00	0,98	1,00	0,06

Tabela 5.5: Avaliação do erro do método para o índice de irregularidade de Little
(correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
Scores T1	1,00	0,97	1,00	0,07
Scores T2	1,00	0,98	1,00	0,06
Scores T3	1,00	0,97	1,00	0,16

Tabela 5.6: Avaliação do erro do método para as medidas do índice de prioridade de tratamento - IPT
(correlação intraclasse e Dalhberg)

Variável	Correlação Intraclasse	IC (95%)		Fórmula de Dalhberg
		Inferior	Superior	
IPT T1	0,78	0,05	0,97	0,54
IPT T2	0,99	0,90	1,00	0,13
IPT T3	0,99	0,91	1,00	0,09

5.2- Efeitos promovidos pelo RF-2 e sua estabilidade

Para analisar as alterações promovidas pelo aparelho RF-2 e sua estabilidade, foi empregada a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas⁷⁹ nos diferentes períodos de observação (T1,T2,T3).

Quando ocorreu diferença estatisticamente significativa na ANOVA, foi aplicado o teste de comparação múltipla de Bonferroni⁷⁹.

O valor crítico adotado foi de 0,05.

Para melhor compreensão, os efeitos promovidos pelo RF-2 e sua estabilidade foram divididos em:

- alterações transversais;
- alterações sagitais;
- índice de irregularidade de Little;
- IPT.

5.2.1- Alterações transversais

As alterações transversais no arco dentário superior e sua estabilidade constam nas tabelas 5.7 e 5.8.

Tabela 5.7- Modificações transversais no arco dentário superior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	p
C-Cv	T1	32,61	1,91	16	26,63	<0,001
	T2	35,07	2,11	17		
	T3	34,81	2,13	18		
C-Ccl	T1	24,30	1,74	10	3,65	0,053
	T2	25,12	2,12	15		
	T3	23,85	1,90	18		
1 P-Pv	T1	39,80	1,58	18	61,47	<0,001
	T2	43,77	2,64	18		
	T3	41,65	2,03	18		
1 P-Pcl	T1	25,83	1,49	13	4,53	0,048*
	T2	27,77	2,10	18		
	T3	27,29	3,53	18		
2 P-Pv	T1	44,85	2,76	18	72,12	<0,001
	T2	49,13	2,68	18		
	T3	46,97	2,50	18		
2 P-Pcv	T1	29,23	2,53	14	50,05	<0,001
	T2	33,34	3,16	18		
	T3	31,53	2,26	18		
1 M-Mv	T1	51,44	2,39	18	43,31	<0,001
	T2	54,13	2,63	18		
	T3	53,06	2,66	18		
1 M-Mcl	T1	33,12	2,02	18	22,52	<0,001*
	T2	35,26	2,13	18		
	T3	34,44	2,37	18		

* Valores corrigidos por Huynh-Feldt

Tabela 5.8- Mudanças transversais no arco dentário superior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	p
C-Cv	T2 - T1	2,39*	0,32	<0,001
	T3 - T1	1,86*	0,38	0,001
	T3 - T2	-0,53*	0,32	0,363
C-Ccl	T2 - T1	0,39*	0,45	>0,999
	T3 - T1	-0,74*	0,28	0,099
	T3 - T2	-1,12*	0,51	0,190
1 P-Pv	T2 - T1	3,98	0,42	<0,001
	T3 - T1	1,86	0,35	<0,001
	T3 - T2	-2,12	0,30	<0,001
1 P-Pcl	T2 - T1	2,65*	0,33	<0,001
	T3 - T1	2,29*	1,08	0,165
	T3 - T2	-0,36*	1,21	>0,999
2 P-Pv	T2 - T1	4,28	0,32	<0,001
	T3 - T1	2,12	0,41	<0,001
	T3 - T2	-2,17	0,33	<0,001
2 P-Pcv	T2 - T1	3,64*	0,42	<0,001
	T3 - T1	2,27*	0,40	<0,001
	T3 - T2	-1,37*	0,26	0,001
1 M-Mv	T2 - T1	2,70	0,25	<0,001
	T3 - T1	1,63	0,35	0,001
	T3 - T2	-1,07	0,27	0,003
1M-Mcl	T2 - T1	2,14	0,26	<0,001
	T3 - T1	1,32	0,41	0,014
	T3 - T2	-0,83	0,28	0,026

*Medidas em que o n sofre alterações de acordo com a fase de tratamento. A análise de Bonferroni é efetuada somente na variável presente em todas as fases (T1,T2 e T3).

Na Tabela 5.7, observou-se que as alterações transversais sofreram alguma modificação estatisticamente significativa, com exceção da medida intercaninos em nível cervical (C-Cv) na Tabela 5.8, em que o n sofre alterações de acordo com a fase de tratamento. A análise de Bonferroni é efetuada somente na variável presente em todas as fases (T1,T2 e T3).

provável recidiva, pois as medidas no início e pós-tratamento apresentaram-se semelhantes. Na distância intercaninos superiores, ao mensurar a distância entre as pontas de cúspides, notou-se um aumento estatisticamente significativo promovido pelo aparelho, que permaneceu estável até o período 7,16 anos pós-tratamento, já que não se verificou recidiva.

As alterações transversais no arco dentário inferior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade constam nas tabelas 5.9 e 5.10.

Tabela 5.9- Alterações transversais no arco dentário inferior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	p
C-Cv	T1	26,28	1,48	15	29,52	<0,001
	T2	27,37	1,80	18		
	T3	25,49	1,61	18		
C-Ccl	T1	18,99	1,42	11	12,22	<0,001
	T2	19,18	1,44	18		
	T3	17,54	1,09	18		
1 P-Pv	T1	33,92	1,77	17	35,60	<0,001
	T2	35,80	1,92	18		
	T3	33,61	1,54	18		
1 P-Pcl	T1	24,79	1,66	16	20,52	<0,001
	T2	26,09	1,60	18		
	T3	24,42	1,44	18		
2 P-Pv	T1	38,91	2,26	18	18,59	<0,001
	T2	41,20	1,96	18		
	T3	39,09	2,02	18		
2 P-Pcv	T1	44,91	1,85	17	0,61	0,473*
	T2	45,75	4,16	17		
	T3	44,81	1,78	18		
1 M-Mv	T1	45,87	2,25	18	10,37	<0,001
	T2	47,29	1,89	18		
	T3	46,36	2,33	18		
1 M-Mcv	T1	52,37	2,06	18	14,68	<0,001
	T2	53,68	1,71	18		
	T3	52,45	1,98	18		

Valores corrigidos por Huynh-Feldt

Tabela 5.10- Modificações transversais no arco dentário inferior promovidas pelo RF-2 e sua estabilidade (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	p
C-Cv	T2 - T1	1,15*	0,30	0,005
	T3 - T1	-0,73*	0,23	0,018
	T3 - T2	-1,88*	0,21	<0,001
C-Ccl	T2 - T1	0,31*	0,41	>0,999
	T3 - T1	-1,54*	0,35	0,004
	T3 - T2	-1,85*	0,44	0,005
1 P-Pv	T2 - T1	1,85*	0,31	<0,001
	T3 - T1	-0,37*	0,26	0,534
	T3 - T2	-2,22*	0,27	<0,001
1 P-Pcl	T2 - T1	1,49*	0,31	0,001
	T3 - T1	-0,21*	0,31	>0,999
	T3 - T2	-1,70*	0,25	<0,001
2 P-Pv	T2 - T1	2,28	0,46	<0,001
	T3 - T1	0,18	0,46	>0,999
	T3 - T2	-2,11	0,31	<0,001
2 P-Pcv	T2 - T1	0,71*	1,10	>0,999
	T3 - T1	-0,21*	0,34	>0,999
	T3 - T2	-0,93*	1,00	>0,999
1 M-Mv	T2 - T1	1,41	0,33	0,002
	T3 - T1	0,49	0,36	0,562
	T3 - T2	-0,93	0,25	0,005
1 M-Mcv	T2 - T1	1,31	0,25	<0,001
	T3 - T1	0,08	0,32	>0,999
	T3 - T2	-1,23	0,24	<0,001

*Medidas em que o n sofre alterações devido a fase de tratamento. A análise de Bonferroni é efetuada somente na variável presente em todas as fases (T1, T2 e T3).

Todas as distâncias interdentárias mensuradas demonstraram alteração estatisticamente significativa, exceto a distância intersegundos pré-molares quando verificada na região cérvico-vestibular. Na Tabela 5.9, verificou-se que as distâncias interprimeiros pré-molares, interprimeiros molares e intersegundos pré-molares sofreram aumento estatisticamente significativo devido ao tratamento ortopédico, ocorrendo recidiva no período de 7,16 anos pós-tratamento de forma estatisticamente significativa, retornando aos seus valores iniciais. Porém, isto não foi detectado em relação à distância intersegundos pré-molares, quando medidas na região cérvico-vestibular, sem que qualquer alteração nos períodos fosse observada. Além disso, houve um aumento estatisticamente significativo nas distâncias

intercaninos inferiores quando a medição foi realizada nas pontas das cúspides, durante o período de tratamento. No entanto observou-se a recidiva total, adicionada a uma tendência de diminuição desta distância no período pós-tratamento, confirmada pela medição da distância intercaninos em nível cérvico-lingual(C-Ccl).

5.2.2- Alterações sagitais

As alterações transversais no arco no comprimento do arco dentário superior e sua estabilidade constam nas tabelas 5.11 e 5.12.

Tabela 5.11- Alteração no comprimento do arco dentário superior nos períodos de observação (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	p
1M-Ic dir	T1	31,99	2,09	18	29,68	<0,001*
	T2	31,09	1,82	18		
	T3	29,57	2,35	18		
1M-Ic esq	T1	32,75	1,53	18	35,67	<0,001
	T2	31,82	2,16	18		
	T3	29,84	2,10	18		
Média	T1	32,37	1,64	18	49,85	<0,001
	T2	31,45	1,87	18		
	T3	29,71	2,15	18		

* Valores corrigidos por Huynh-Feldt

Tabela 5.12- Modificação no comprimento do arco dentário superior nos períodos avaliados (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	p
1M-Ic dir	T2 - T1	-0,90	0,22	0,002
	T3 - T1	-2,42	0,39	<0,001
	T3 - T2	-1,52	0,32	0,001
1M-Ic esq	T2 - T1	-0,93	0,42	0,124
	T3 - T1	-2,91	0,35	<0,001
	T3 - T2	-1,98	0,27	<0,001
Média	T2 - T1	-0,92	0,26	0,007
	T3 - T1	-2,67	0,32	<0,001
	T3 - T2	-1,75	0,23	<0,001

Verificou-se que as medidas de comprimento do arco dentário superior direito e esquerdo se alteraram nos três períodos analisados, diminuindo de forma estatisticamente significativa durante o tratamento e no período pós-tratamento.

As alterações no comprimento do arco dentário inferior constam nas tabelas 5.13 e 5.14.

Tabela 5.13- Modificação no comprimento do arco inferior nos períodos de observação (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	p
1M-Ic dir	T1	26,85	1,60	18	24,93	<0,001
	T2	26,31	2,12	18		
	T3	24,64	2,07	18		
1M-Ic esq	T1	26,70	1,69	18	19,71	<0,001
	T2	25,78	1,79	18		
	T3	24,71	1,55	18		
Média	T1	26,77	1,53	18	42,47	<0,001
	T2	26,05	1,89	18		
	T3	24,68	1,61	18		

Tabela 5.14- Mudança no comprimento do arco inferior nos períodos avaliados (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	P
1M-lc dir	T2 - T1	-0,54	0,31	0,311
	T3 - T1	-2,20	0,30	<0,001
	T3 - T2	-1,67	0,36	0,001
1M-lc esq	T2 - T1	-0,92	0,30	0,019
	T3 - T1	-1,99	0,28	<0,001
	T3 - T2	-1,07	0,37	0,030
Média	T2 - T1	-0,73	0,22	0,014
	T3 - T1	-2,10	0,21	<0,001
	T3 - T2	-1,37	0,25	<0,001

Observou-se que as medidas de comprimento do arco inferior direito e esquerdo diminuíram de forma estatisticamente significativa no período pós-tratamento (T3-T2). Contudo, durante o tratamento com o RF-2 (T2-T1), o comprimento do arco inferior do lado direito permaneceu estável, mas na média dos lados, este diminuiu (tabela 5.14).

5.2.3- Índice de irregularidade de Little

As tabelas 5.15 e 5.16 demonstram a alteração ocorrida no índice de irregularidade de Little durante e após o tratamento com o RF-2.

Tabela 5.15- Alteração no índice de irregularidade de Little nos períodos de observação (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	p
Scores	T1	1,94	1,22	18	15,00	<0,001
	T2	2,00	1,68	18		
	T3	4,33	2,54	18		

Tabela 5.16- Alteração no índice de Little durante os períodos de observação (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	P
Scores	T2 - T1	0,06	0,43	>0,999
	T3 - T1	2,40	0,56	0,002
	T3 - T2	2,33	0,50	0,001

Durante o tratamento a quantidade de apinhamento ântero-inferior não se modificou. Porém, na fase pós-tratamento, houve um aumento estatisticamente significativo desse apinhamento ântero-inferior.

5.2.4- Índice de prioridade de tratamento (IPT)

As tabelas 5.17 e 5.18 mostram as alterações do IPT durante e após o tratamento com o RF-2.

Tabela 5.17- Modificações do IPT durante e após o tratamento com o RF-2 (ANOVA)

Medida	Momento	Média	DP	N	Valor F	P
IPT	T1	6,18	1,31	18	64,16	<0,001
	T2	1,94	1,71	18		
	T3	2,49	1,50	18		

Tabela 5.18- Alterações do IPT durante e após o tratamento com o RF-2 (teste de comparações múltiplas de Bonferroni)

Medida	Comparação	Diferença Média	Erro Padrão	p
IPT	T2- T1	-4,24	0,43	<0,001
	T3- T1	-3,70	0,42	<0,001
	T3- T2	0,55	0,37	0,478

Verificou-se que o tratamento por meio do RF-2 apresentou-se muito efetivo, corrigindo de forma estatisticamente significante a má oclusão de Classe II inicial, com valores do IPT bem menores no final do tratamento comparados ao início desse tratamento. Além disso, essa correção da má oclusão da Classe II com o RF-2 mostrou uma estabilidade oclusal decorridos 7,16 anos do final do tratamento, já que os índices da fase final de tratamento (T2) e final de observação (T3), foram estatisticamente semelhantes ($p>0.05$)

DISCUSSÃO

6- DISCUSSÃO

Para um melhor entendimento dos resultados obtidos, considerando as variáveis envolvidas nesta pesquisa, foram abordados na discussão os seguintes tópicos:

6.1- AMOSTRA E METODOLOGIA

6.1.1- Amostra utilizada

6.1.2- Metodologia da pesquisa

6.2- EFEITOS PROMOVIDOS PELO APARELHO FRÄNKEL-2 E SUA ESTABILIDADE

6.2.1 - Alterações transversais

6.2.2 - Alterações sagitais

6.2.3 - Índice de irregularidade de Little

6.2.4 - Índice de prioridade de tratamento

6.3- CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

6.1- AMOSTRA E METODOLOGIA

6.1.1 – Amostra utilizada

A seleção prévia da amostra foi efetuada por somente um operador, caracterizando nesta fase um estudo prospectivo. Para tanto, foram selecionados apenas pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, associada à retrusão mandibular, avaliada clinicamente por análise facial³².

Esta amostra inicial obedeceu alguns critérios de inclusão de fundamental importância, tais como: 1) ausência de subdivisão que implicasse em características distintas dos hemi-arcos dentários e que, conseqüentemente, pudesse necessitar de um tratamento diferente do preconizado por este estudo; 2) ausência de mordida cruzada posterior que comprometeria o avanço mandibular, não havendo necessidade de uma disjunção prévia; 3) presença de todos os dentes permanentes até os primeiros molares e a ausência de dentes supranumerários, visto que a perda de dentes permanentes ou a presença de supranumerários, irrompidos ou não, poderiam interferir no desenvolvimento normal da oclusão, promovendo a necessidade de mecânica ortodôntica fixa. Assim, o tratamento ortopédico foi realizado por somente um operador e os aparelhos RF-2, foram confeccionados por um único técnico.

Posteriormente, para a seleção deste presente estudo, o único critério aplicado no período pós-tratamento foi a não realização de tratamento ortodôntico fixo ou qualquer outro tipo de mecânica ortodôntica (mesmo com aparelhos ortodônticos removíveis), para que pudessem ser avaliados somente os efeitos do RF-2 e sua estabilidade, sem a interferência de outro tipo de mecânica ortodôntica. Desta forma, a amostra inicial selecionada por FRANCO³² apresentava 28 pacientes sendo que, somente 18 compuseram a amostra do presente estudo. Dos 10 pacientes restantes, três já haviam sido tratados com aparelho ortodôntico fixo, provavelmente devido à insatisfação estética, e os demais não puderam ser localizados para uma nova avaliação. Poderia ser questionado o fato de que, os resultados insatisfatórios após a finalização com o RF-2 foram descartados da presente amostra, visto que esses pacientes naturalmente sentiram a necessidade do tratamento ortodôntico fixo. Porém, deve ser avaliado que dos 28 pacientes

iniciais, somente três procuraram por tratamento ortodôntico fixo, ou seja, 10,7% da amostra total, correspondendo a um número percentual relativamente baixo. Adicionado a isto, a ação do aparelho ortodôntico fixo é muito pronunciada nos arcos dentários, o que iria alterar muito os resultados obtidos e, em decorrência disto, estes pacientes foram removidos da amostra final.

Nesta pesquisa não foi avaliado o grupo controle durante a fase de tratamento, pois o objetivo do presente estudo consistiu em avaliar a estabilidade dos efeitos oclusais promovidos pelo RF-2, sendo que estes já foram devidamente comprovados logo após o tratamento em, relação a um grupo controle em vários estudos existentes^{40, 51, 67, 73, 93}.

Além disso, não houve a possibilidade da utilização do grupo controle no período pós-tratamento, inicialmente utilizado no estudo efetuado por FRANCO³². Seria relevante se tivesse ocorrido a comparação entre a amostra tratada com a controle (não tratada), pois, assim, poderíamos diferenciar as alterações decorrentes do crescimento nos arcos dentários, em pacientes sem o tratamento prévio com o RF-2, daqueles que foram tratados com este aparelho no período pós-tratamento. Isto ocorreu devido à ética em pesquisa, pois estes pacientes necessitavam de tratamento, visto que possuíam má oclusão de Classe II divisão 1, e foram tratados no período pós-tratamento deste estudo.

Outro fator a ser considerado foram as medidas transversais em que o número de indivíduos avaliados sofreu alteração nas fases inicial e final de tratamento. Isto ocorreu devido ao fato de os pacientes se encontrarem, no início do tratamento, na fase da dentadura mista, conforme afirmado por FRÄNKEL³⁸, no segundo período transitório em que os caninos, primeiro e segundo pré-molares estavam irrompendo, consideraram-se somente as distâncias determinadas pelos pontos localizados nas pontas das cúspides vestibulares. Em decorrência, descartaram-se as distâncias determinadas pelos pontos localizados na região da face vestibular ou lingual cérvico-gengival. Cabe salientar que esta alteração do número de indivíduos para determinada variável é compensada no teste estatístico, no presente estudo, pela análise de Bonferroni.

O número de pacientes da amostra poderia ser questionado, visto que foram avaliados 18 indivíduos. Contudo, consiste em um número superior de pacientes comparado a outros estudos longitudinais analisando a estabilidade dos efeitos

promovidos pelo RF-2, sendo 14 pacientes em um estudo⁸³ e 11 em outro⁵⁵. Este menor número de indivíduos em estudos avaliando a estabilidade dos resultados obtidos durante o tratamento é comum, vista a dificuldade de localização dos pacientes após um período pós-tratamento longo (no presente estudo de 7,16 anos). Além disso, três pacientes utilizaram o aparelho ortodôntico fixo após o uso do RF-2 e foram descartados da amostra, devido a grande alteração proporcionada nos arcos dentários por este tipo de mecânica ortodôntica.

6.1.2 – Metodologia da pesquisa

O presente estudo objetivou a análise oclusal das alterações proporcionadas pelo RF-2, tanto nos sentidos transversal e sagital, como também na verificação da quantidade de apinhamento (índice de Little) e da melhora da má oclusão (índice IPT). Para isto, a melhor forma de avaliação foi a análise direta dos modelos de gesso, uma vez que ela permite uma análise tridimensional englobando todos os parâmetros já mencionados, utilizando um único meio de diagnóstico.

Além disso, em relação às alterações transversais e sagitais, estas poderiam ser analisadas por meio de telerradiografias em norma pósterio-anterior e lateral, respectivamente. Contudo, há uma perda da precisão das mensurações, principalmente em se tratando da telerradiografia em norma pósterio-anterior, devido à dificuldade na marcação dos pontos, e na sobreposição de estruturas em ambas as radiografias⁶¹.

Nesta pesquisa, determinaram-se no modelo de gesso, todos os pontos com lapiseira, grafite 0,3mm, a fim de conseguir-se uma maior precisão desses pontos. Todos estes pontos foram conferidos por outro pesquisador.

As distâncias transversais dos arcos dentários superior e inferior foram determinadas a partir dos pontos localizados nas pontas das cúspides vestibulares, como proposto em outros estudos^{13, 73}. As distâncias transversais normalmente são mensuradas nas pontas das cúspides vestibulares^{12, 14, 28, 43, 51, 67, 73, 74, 86, 98} contudo no presente estudo, optou-se, também, pela medição de um ponto central cérvico-gengival localizado na face lingual e/ou vestibular, de maneira a remover a interferência de rotações e inclinações dentárias nas medições e poder verificar se a ação promovida pelo aparelho foi de corpo ou de inclinação.

A marcação dos pontos cérvico-gengivais no arco dentário inferior diferenciou-se do arco dentário superior, somente nos segundos pré-molares ou nos segundos molares decíduos e primeiros molares permanentes, cujos pontos foram marcados na face vestibular, devido ao torque lingual progressivo que existe naturalmente nesta região, não foi possível uma boa visualização da face lingual destes nas imagens digitalizadas.

Adicionado a isto, para a obtenção das medidas transversais, aferiu-se primeiro um ponto específico no dente de um lado do hemi-arco até a LPM ou a LM, para depois efetuar a medida contralateral, utilizando o mesmo critério, tanto no arco dentário superior quanto no inferior. Este método visou a eliminar a influência de possíveis assimetrias no arco dentário, pois a presença destas poderia promover erro nas distâncias, caso fosse aferido diretamente um ponto de um lado ao contralateral, podendo promover uma distância não perpendicular, mas diagonal. Apesar de vários estudos terem sido realizados utilizando a medida de um ponto ao outro contralateral^{12, 14, 28, 43, 51, 67, 73, 74, 86, 98}, para a obtenção de um resultado mais fidedigno, optou-se neste estudo, pelo somatório das distâncias transversais dos lados direito e esquerdo.

A distância sagital dos arcos dentários foi mensurada a partir do ponto mais vestibular da borda incisal dos incisivos centrais até ao ponto mais profundo da crista marginal mesial do primeiro molar permanente; paralelamente à LPM e LP, em ambos os lados. Desta forma, possíveis desvios da linha mediana não influenciariam os resultados, caso fosse utilizado como referencial por exemplo, o ponto de contato entre os incisivos centrais, como utilizados em outros estudos^{13, 55}. Isto visou obter a forma mais fidedigna, pois o conceito do comprimento do arco dentário é o somatório da distância de uma tangente que toca a superfícies distais dos segundo molares decíduos ou dos segundos pré-molares direito, assim como do lado contralateral, ao ponto de contato entre os incisivos centrais⁷⁷.

A escolha do método para a medição em modelos, por meio do escaneamento dos mesmos e uso do programa AutoCad R 14, em vez de mensurar diretamente nos modelos, foi devido à diferença na profundidade dos pontos utilizados, pois poderia interferir nas mensurações, caso fosse realizadas diretamente com o paquímetro digital. Além disso, este programa permitiu construir a linha palatina mediana e a linha média bem como, mensurar todas as distâncias em um mesmo plano.

Para a aplicação deste programa, os modelos foram escaneados unitariamente, sempre posicionados em um mesmo local, orientados por meio de um *template* de cartolina, com o propósito de ficar o mais centralizado possível no *scanner*, obtendo-se, assim, uma padronização. Após os modelos serem escaneados, caso houvesse alguma rotação do modelo em relação às LPM ou LM, poder-se-ia por meio deste programa corrigi-la, e assim, mensurar todas as distâncias transversais perpendicularmente à LPM e LM e paralelamente a elas.

As medidas sagitais obtidas nos modelos a partir do programa AutoCad R14, foram efetuadas primeiro de um lado do hemi-arco e em seguida do contralateral. Assim, calculou-se a média dos dois lados para que possíveis assimetrias no arco dentário fossem minimizadas e desta forma, não influenciassem os resultados obtidos.

Com o efeito promovido pelo RF-2 de expansão no arco dentário inferior, além de um ganho no comprimento deste arco, devido à inclinação para vestibular dos incisivos, era de se esperar uma otimização no grau de apinhamento ântero-inferior^{2, 3, 24, 45, 51, 53, 62, 69, 89, 92, 95, 102, 104, 107}. Isto sugere uma melhora em pacientes que possuem apinhamentos com grau suave. Assim, aplicou-se o índice de irregularidade de Little⁶⁵, utilizando um paquímetro digital de alta resolução de 0,01 mm, com suas pontas modificadas, como sugerido por YAMAGUTO¹⁰⁸, para uma melhor medição dos pontos de contato, pois nesta região os contatos interproximais são delicados e mais difíceis de se aferir.

Outro fator interessante que se avaliou foi o IPT, com a finalidade de quantificar a melhora oclusal do tratamento efetuado pelo RF-2 e sua estabilidade no decorrer do tempo. Isto porque esse índice considera o relacionamento entre os incisivos ao mensurar os trespases horizontal e vertical, rotação e deslocamento dentário, além da mordida cruzada posterior. Outro motivo reside o fato de que o IPT tem sido usado como um eficiente indicador da presença e da severidade da má oclusão^{9, 19, 44, 56, 58, 64, 84, 99}. Entretanto, TURNER¹⁰³, em 1990, ressaltou que o grau de trespasse vertical no período da dentadura mista muda de acordo com a idade, sugerindo que teria que haver um ajuste nos valores referenciais, de acordo com a idade, mas GRAINGER⁴⁸ em seu estudo, determinou que para ser aplicado o IPT, os incisivos devem estar totalmente irrupcionados, e isto ocorreu na amostra deste presente estudo. Durante as aferições do IPT, utilizou-se o transferidor para uma maior confiabilidade na determinação do grau de rotação dentária, pois

GRAINGER⁴⁸, em 1967, preconizou que somente a partir da presença de dois dentes, com rotação maior que 45°, é que seria somado o escore correspondente.

Para a conferência do erro do método, os pontos anteriormente determinados foram remarcados em mais de 20% dos modelos de gesso, reescaneados e remedidos com o intuito da avaliação da precisão da marcação e da mensuração, a fim de verificar a reprodutibilidade e a confiabilidade das medições. Para tanto, aplicou-se, para a verificação do erro metodológico, a fórmula proposta por DAHLBERG²⁶, em 1940, para a análise do erro casual, e para o erro sistemático, calculou-se o índice de correlação intraclasse³¹. Como resultado, não houve nenhum erro estatisticamente significativo para todas as variáveis analisadas, mostrando serem confiáveis e reprodutíveis.

6.2- EFEITOS PROMOVIDOS PELO APARELHO FRÄNKEL-2 E SUA ESTABILIDADE

6.2.1- Alterações transversais

A má oclusão de Classe II, divisão 1 está associada à deficiência transversal maxilar^{1, 21}, portanto torna-se interessante para o ortodontista a utilização de um aparelho que promova um ganho transversal⁹⁴, visto que, melhoraria a conformação do arco dentário, e, assim, possibilitaria a correção de pequenos apinhamentos e ao mesmo tempo a correção sagital. Entre os diversos aparelhos, há os ortopédicos funcionais para a correção da má oclusão de Classe II associada à retrusão mandibular. Dentre eles, destaca-se o regulador de função proposto por Fränkel, que apresenta escudos vestibulares, capazes de alterar a dimensão transversal dos arcos dentários, segundo vários autores^{35, 55, 67, 73}.

No presente estudo, os resultados demonstraram que o aparelho RF-2 promoveu um aumento estatisticamente significativo durante o tratamento ativo em todas as distâncias transversais mensuradas, ou seja, intercaninos, interprimeiros pré-molares, intersegundos pré-molares e interprimeiros molares tanto superiores quanto inferiores, exceto nos caninos superiores e intersegundos pré-molares inferiores, quando mensurados no ponto cervical. Esta evidência de ganho

transversal parece ser unânime, pois vem ao encontro de outros estudos que utilizaram o grupo controle para comparação desses efeitos^{18, 40, 51, 67, 73, 82, 93}. Outros experimentos também evidenciaram isso, contudo não houve grupo controle^{7, 25, 35, 38, 43, 50, 53, 81} mostrando que a ação dos escudos vestibulares influenciam realmente na posição dos dentes^{34, 38, 41}. Este resultado é justificado, segundo FRÄNKEL³⁵, pela ação, principalmente, dos escudos vestibulares que promovem uma expansão e remodelação dentoalveolar, devido à eliminação da pressão dos tecidos moles adjacentes e à aplicação de uma tensão no tecido periosteal sobre o tecido ósseo, permitindo que os dentes irrupcionem mais para vestibular.

Contudo, McWADE; MAMANDRAS; HUNTER⁷³ relataram um aumento maior transversal na maxila quando comparada à mandíbula, que corroborou nossos resultados. Entretanto, há dúvidas da estabilidade destes resultados, pois a literatura é escassa em relação a este tópico, justificando a necessidade de mais estudos sobre o assunto.

Devido à diferença dos resultados pós-tratamento no arco dentário superior e inferior, este estudo propôs na discussão dividi-los em:

6.2.1.1 - Estabilidade das alterações transversais superiores

6.2.1.2 - Estabilidade das alterações transversais inferiores

6.2.1.1 – Estabilidade das alterações transversais superiores

Neste estudo, a distância intercaninos superiores (C-Cv) aumentou transversalmente de forma estatisticamente significativa no período do tratamento e permaneceu estável até o período final de observação (T3). Na fase final de tratamento, os pacientes possuíam em média 12,51 anos e pós-tratamento, 19,67 anos. De acordo com MOYERS; VAN DE LINDEN⁷⁶ não há mais crescimento transversal na região de caninos após os 13 anos de idade. Porém, BISHARA et al.¹⁴ afirmaram que ocorre uma pequena diminuição dessa distância, após a irrupção de todos os dentes permanentes. Desta forma, conclui-se que o crescimento natural nesta região influenciou muito pouco o resultado obtido, ou seja, houve estabilidade real do aumento obtido pelo RF-2 no período pós-tratamento.

Porém, na distância intercaninos superiores mensurada na parte cervical (C-Ccl), não se obteve alteração durante o tratamento, pois, provavelmente, houve uma inclinação para vestibular da coroa e não um movimento dentário de corpo. Em estudo semelhante, após a remoção do aparelho RF-1 ou RF-2, McDOUGALL; McNAMARA Jr; DIERKES⁶⁷ verificaram que a região dos caninos foi a que obteve menor expansão quando comparada com as regiões de pré-molares e molares. Estes resultados vêm ao encontro dos obtidos nesta pesquisa, cuja distância intersegundos pré-molares, assim como, interprimeiros molares tiveram um aumento transversal maior em relação à distância intercaninos, exceto quando se mensurou a distância intermolares na face lingual na região cérvico-gengival, durante o período de tratamento. Salienta-se que estes autores avaliaram os efeitos do aparelho somente após o final de tratamento e não a longo prazo, como proposto por esta pesquisa. É importante lembrar que não houve qualquer alteração durante o período pós-tratamento na distância intercaninos superiores mensurada na região cervical, concordando com o estudo de crescimento dos arcos dentários⁷⁶.

Quanto aos primeiros e segundos pré-molares e os primeiros molares, estes movimentaram-se de corpo e não somente inclinaram para vestibular durante o tratamento com o RF-2. Todavia, no período pós-tratamento, houve uma recidiva parcial deste aumento transversal, pois em relação à fase inicial, ainda houve um ganho. Contudo, quando as distâncias transversais foram mensuradas na parte cervical, somente houve estabilidade do ganho transversal nos primeiros pré-molares e molares superiores. Segundo BISHARA et al.¹⁴, a distância intermolares aumenta significativamente dos 3 aos 13 anos de idade, em decorrência do próprio crescimento, mantendo-se estável até os 45 anos. Porém estes dados são controversos, pois HESBY et al.⁵⁴ verificaram que dos 7,6 aos 26,4 anos de idade, o molar superior, durante o crescimento, possui um ganho transversal maxilar maior que o inferior, considerando este ganho em ordem decrescente, ou seja, maior ganho do osso basal, seguido do ganho alveolar e da distância intermolares. Entretanto, o ganho da média da distância intermolares entre 12,9 e 16,5 anos de idade foi de 0,47 mm, e, entre 16,5 e 26,4 anos foi de 0,33 mm, mostrando que a essa distância é muito pouco influenciada pelo crescimento. Assim, esta recidiva parcial nas cúspides significa que, provavelmente, o efeito obtido durante o tratamento foi perdido parcialmente, pois a distância intermolares e interpré-molares teriam muito pouca influência do crescimento natural no período pós-tratamento. Na

região cervical, houve estabilidade no decorrer do tempo, já que houve um pequeno crescimento pós-tratamento, seguindo o mesmo raciocínio. A explicação para esta diferença de resultados provavelmente se deveu a um efeito durante o tratamento maior de inclinação dentária que no ganho ósseo de corpo.

Desta forma, sugere-se que houve muito pouco crescimento natural transversal na fase pós-tratamento.⁵⁴ ou talvez nenhum¹⁴, evidenciando realmente os efeitos promovidos pelo aparelho RF-2, que permaneceram parcialmente no período pós-tratamento.

6.2.1.2 - Estabilidade das alterações transversais inferiores

Nesta pesquisa, os resultados evidenciaram que todas as distâncias transversais intercaninos, interprimeiros e intersegundos pré-molares, intermolares, aumentaram no período do tratamento com o RF-2 (T2-T1), com exceção da distância intersegundos pré-molares em que se usou como referência a região cérvico-gengival da face vestibular. Este aumento transversal no arco dentário inferior promovido pelo RF-2, vem confirmar outros estudos que compararam com o grupo controle (não tratado)^{40, 51, 67, 73, 93}, e outros estudos sem grupo controle^{7, 25, 38, 43, 50}. McWADE; MAMANDRAS; HUNTER⁷³ encontraram, em modelos, maior movimento de corpo dentário, e ainda, HAMILTON; SINCLAIR; HAMILTON⁵¹ evidenciaram alterações transversais maiores nas distâncias intercaninos e intermolares inferiores ratificando com o estudo de SANTOS Jr⁹³, que também verificou aumento na distância intermolares no final de tratamento.

Para melhor avaliarmos o período pós-tratamento, torna-se necessário conhecermos o crescimento do arco dentário inferior no período pós-tratamento. Segundo BARROW; WHITE¹⁰ a distância intercaninos dos 5 aos 9 anos aumenta cerca de 3 mm. Porém, a partir dos 14 anos diminui entre 0,5 a 1,5mm. Já MOORREES; REED⁷⁴ afirmaram que ela aumenta pouco na dentadura mista e na mudança dos incisivos decíduos para permanentes, aumenta 3 mm, porém depois deste período não ocorreu nenhum outro aumento. MOYERS; VAN DER LINDEN⁷⁶ relataram que a distância intercaninos inferiores aumenta 1,09 mm até os 7 anos, até os 12 anos aumenta 2,65 mm e aos 18 anos diminui 0,91 mm. SINCLAIR;

LITTLE⁹⁸ evidenciaram, também, pequena diminuição nesta distância entre as idades de 13 e 20 anos.

Portanto, no período de tratamento, houve um provável crescimento natural transversal na distância intercaninos^{74, 76} associado ao efeito promovido pelo RF-2^{40, 51, 67, 73, 93}. Entretanto, no período pós-tratamento, em relação à faixa etária da amostra avaliada, esperava-se uma diminuição da referida distância, em decorrência do crescimento dos arcos dentários^{10, 76, 98}. Assim, a distância intercaninos no período pós-tratamento (T3-T2) recidivou totalmente, embora tenha chegado a diminuir em relação à fase inicial. Isto provavelmente aconteceu em decorrência do próprio crescimento natural dos arcos dentários, que promove uma diminuição da distância intercaninos inferiores como justificado por outros estudos na literatura^{10, 76, 98}.

Já a distância intersegundos pré-molares aumenta cerca de 1,5 mm dos 5 aos 10 anos, e a distância intermolares aumenta 1,2 mm entre os 7 e 11 anos, e dos 11 aos 15 anos diminui 0,9 mm de acordo com BARROW; WHITE¹⁰. Esta tendência de aumentar a distância intermolares (3 aos 13 anos) e diminuir após a dentição permanente estar completa, também foi relatada por outro estudo¹⁴. Estes estudos vêm corroborar as evidências verificadas neste presente estudo, pois no período do tratamento houve ganho transversal promovido, provavelmente, pelo aparelho associado ao crescimento. Porém, decorridos 7,16 anos pós-tratamento, houve total recidiva das distâncias interprimeiros e intersegundos pré-molares, e interprimeiros molares (T3-T2), isto é, o efeito do ganho transversal originado do RF-2 recidivou totalmente e, este efeito associou-se ao crescimento natural que tendeu a diminuir estas distâncias.

Todavia, no estudo de HIME⁵⁵, verificou-se que a expansão inferior foi estável após 4 anos e 4 meses, em média. Deve ser considerado que a amostra foi pequena, sendo que 6 dos 11 pacientes foram excluídos da amostra na determinação da distância intercaninos. Os pacientes foram, também, submetidos ao tratamento ortodôntico fixo e isto não foi efetuado neste estudo em pauta. Além disso, não houve comparação com um grupo controle e, nem com o crescimento natural, como utilizado neste presente estudo. Talvez, por isso, tenha proporcionado resultados diferentes dos presentes.

6.2.2- Alterações sagitais

Os resultados deste estudo mostraram redução estatisticamente significativa do comprimento dos arcos dentários superior e inferior, durante os três períodos avaliados (T2-T1, T3-T1 e T3-T2), vindo a corroborar outro estudo⁵⁵. A redução do comprimento do arco aconteceu, provavelmente, devido à mesialização natural dos dentes permanentes posteriores durante a troca dos molares decíduos pelos sucessores permanentes (espaço livre de Nance)^{10, 74}, visto que os pacientes encontravam-se na fase da dentadura mista. Outro fator que pode estar envolvido na diminuição do comprimento de arco dentário consiste no componente da força mastigatória para mesial⁸⁷, o que proporcionaria a mesialização dos primeiros molares.

Este resultado, no presente estudo, vem corroborar outras pesquisas^{10, 13, 15, 23, 74, 98}, pois também evidenciaram uma diminuição do comprimento do arco dentário gradativa com o passar do tempo.

Além disso, a diminuição do comprimento do arco dentário superior está associada à ação do aparelho RF-2 que promoveu verticalização dos incisivos superiores, verificada clinicamente por meio dos modelos de gesso, e relatada por vários estudos^{2, 4, 23, 24, 45, 51, 53, 59, 62, 69, 89, 92, 95, 102}. Outro efeito deste aparelho é a distalização dos primeiros molares superiores ou até a restrição da movimentação dos mesmos para mesial, notado em muitos modelos que foram analisados nesta amostra, sendo que clinicamente observou-se a presença de diastemas na fase final de tratamento (T2) entre o segundo pré-molar e o primeiro molar permanente, fato este relatado por outros estudos^{24, 69, 102}. Contudo, verificou-se neste estudo que este movimento distal não foi suficiente para fazer com que o comprimento do arco dentário aumentasse, pois houve redução estatisticamente significativa neste período.

No arco dentário inferior, esta diminuição do comprimento do arco observada

autores

Desta forma, observou-se que o comprimento do arco dentário foi pouco influenciado pelo RF-2, visto que as alterações observadas seriam esperadas pela influência do crescimento natural dos arcos dentários dos pacientes.

6.2.3- Índice de irregularidade de Little

Pôde-se constatar no presente trabalho que durante o tratamento por meio do RF-2, o apinhamento ântero-inferior permaneceu estável, sem nenhuma melhora, e que seria até esperado melhorar, caso tivesse ocorrido uma acentuada inclinação para vestibular dos incisivos inferiores ou, ainda, em decorrência do aumento transversal do arco dentário inferior. Provavelmente, houve estabilidade da posição dos incisivos durante o tratamento com o RF-2 e esta pode estar relacionada à forma da confecção do aparelho, pois a inclinação para vestibular indesejada destes dentes é causada pela ação de dois arcos linguais que tocam a superfície lingual dos incisivos inferiores na região dos cíngulos²⁹. McNAMARA Jr; HOWE; DISCHINGER⁷⁰ também não encontraram esta alteração de inclinação promovida pelo RF-2 nos incisivos inferiores.

Já no período pós-tratamento, verificou-se um aumento do apinhamento ântero-inferior, estatisticamente significativo. Este fato encontra-se intimamente relacionado à diminuição do comprimento do arco dentário inferior, visto que, logicamente, há uma diminuição do perímetro do arco também.

Contudo, HIME⁵⁵, verificou, a longo prazo, que o índice de Little apresentou-se estável no período pós-tratamento de 2 anos. Este resultado contrário ao presente estudo, se deveu ao número limitado de pacientes avaliados por HIME⁵⁵, somente 5, aliado ao fato de que os pacientes foram tratados após o RF-2 com o aparelho ortodôntico fixo e analisados num período pós-tratamento de apenas 2 anos. Pode-se entender que com um número tão restrito de pacientes, não há como concluir qualquer dado científico aliado ao fato de que, num período pós-tratamento menor, a probabilidade de recidiva é menor também.

Porém, o aparecimento deste apinhamento tardio anterior no arco dentário inferior é inconclusivo, uma vez que envolve uma combinação de circunstâncias sendo, desta forma, de etiologia multifatorial^{13, 65, 87}, e acomete tanto os indivíduos tratados ortodonticamente^{22, 66, 109} quanto aqueles não tratados^{10, 16, 98}.

Vale salientar que FREITAS⁴², em 2002, não encontrou correlação significativa da recidiva do apinhamento ântero-inferior com o aumento das distâncias intercaninos e intermolares promovido durante o tratamento ortodôntico. Todavia, a recidiva do aumento de todas as distâncias transversais do arco dentário inferior, associada à diminuição do comprimento do arco dentário inferior, podem ter influenciado na determinação deste apinhamento ântero-inferior na fase pós-tratamento.

6.2.4- Índice de prioridade de tratamento

De acordo com alguns autores^{9, 19, 44}, o IPT tem sido utilizado como um eficiente indicador da presença e severidade da má oclusão, bem como para a avaliação da eficácia do tratamento ortodôntico e da necessidade dele, pois analisa o relacionamento entre os incisivos quanto aos trespases horizontal e vertical, a rotação, o deslocamento dentário, a relação molar, e, ainda, a presença de mordida cruzada posterior.

Neste estudo, aplicou-se em modelos, o índice de prioridade de tratamento, com a finalidade de demonstrar o grau de severidade da má oclusão de Classe II no início do tratamento, a correção da mesma por meio do aparelho RF-2, além da estabilidade destas alterações no período pós-tratamento de 7,16 anos, em média. Para tanto, avaliou-se o IPT em modelos de gesso no início do tratamento (T1), após a utilização do aparelho ortopédico Fränkel-2, num período médio de 18 meses (T2); e, por fim, decorridos 7,16 anos pós-tratamento ortopédico (T3).

O aparelho RF-2 demonstrou ser eficaz para a correção da má oclusão de Classe II, fato verificado pela diminuição estatisticamente significativa dos escores da fase inicial para a final de tratamento. Inicialmente, o escore médio obtido apresentou-se relativamente alto, em 6,18, principalmente porque 11 pacientes apresentavam relação molar de Classe II completa, 3, ¼ de Classe II, e 4, 1/3 Classe II. Isso refletiu em altos escores também para o trespasse horizontal, com 16 pacientes apresentando esse tipo de trespasse horizontal entre 5 e 9mm e 2, com valores maiores que 9mm. Além disso, como já esperado em uma má oclusão de Classe II, divisão 1, grande parte dos pacientes possuía trespasse vertical

aumentado, sendo que mais de 80% da amostra apresentou um trespasse vertical maior que 1/3 da coroa dos incisivos inferiores.

A correção da má oclusão de Classe II demonstrou ser de significativa importância, visto que o escore final de tratamento obtido foi de 1,94 (T2) e o inicial de 6,18 (T1). Ao examinar o índice IPT obtido no final do tratamento ortopédico, verifica-se que grande parte da correção alcançada deveu-se à melhora da relação molar e dos trespases horizontal e vertical. Este fato já era esperado, já que com o uso do aparelho ortopédico, objetiva-se realmente a correção da má oclusão principalmente no sentido sagital e, secundariamente, no vertical. Nesta fase, 73% dos pacientes apresentavam um trespasse horizontal entre 2 e 4mm (normal no índice) e, somente 27% demonstravam um trespasse maior que 5mm. Estes pacientes provavelmente eram aqueles que no início do tratamento possuíam um trespasse maior que 9mm, ou seja, muito severo. A diminuição desse trespasse ocorreu, provavelmente, devido à inclinação para lingual dos incisivos superiores e a retrusão verificado como efeito promovido pelo aparelho RF-2. Este efeito do RF-2 é referenciado por vários autores pela inclinação para lingual destes dentes^{3, 4, 23, 24, 45, 59, 89, 92, 95}, e também a promoção de um incremento mandibular maior^{2, 4, 20, 45, 50, 62, 69, 70, 72, 81, 88, 102, 104, 107}. Entretanto, outras pesquisas demonstram que não há um maior crescimento mandibular ao utilizar este aparelho^{24, 46, 51, 59, 78, 80, 89, 92, 95} e que sua ação é predominantemente dentoalveolar^{2, 17, 20, 24, 59, 89}. Também, 73% dos pacientes apresentavam relação vertical normal no final do tratamento ortopédico, e apenas 27%, um trespasse vertical entre 1/3 e 2/3 da coroa do incisivo inferior. Isto demonstra o grau de correção oclusal obtido somente com o uso do RF-2, pois seu efeito promove extrusão dos molares inferiores associado ao aumento da altura facial ântero-inferior^{2, 4, 24, 59, 69, 78, 93, 102}.

Poucas alterações foram observadas no deslocamento/apinhamento dentário em todos os arcos dentários com o uso do aparelho RF-2, apesar de este aparelho proporcionar, por meio de seus escudos, um aumento transversal nos arcos dentários, o que, provavelmente, iria promover uma melhora no apinhamento^{39, 45, 67}. Inicialmente, havia apenas 2 pacientes com 2 ou 3 dentes deslocados, reduzindo para 1 paciente com 2 dentes deslocados no final do tratamento. Isto se deveu à seleção da amostra, pois casos com apinhamentos moderados a severos não são indicados para o tratamento ortopédico com RF-2⁴⁷, necessitando muitas vezes de

extrações dentárias para sua correção. Além disso, alterações muito suaves provavelmente não são detectáveis pelo índice IPT, que apenas mensura deslocamentos dentários maiores que 2mm e giroversões maiores que 45°. Provavelmente devido a isto, houve um aumento estatisticamente significativo do índice de Little no período pós-tratamento, mas o índice IPT permaneceu estável. Além disso, no índice IPT o apinhamento ântero-inferior consiste em uma das variáveis analisadas, contribuindo percentualmente pouco para a determinação final do índice.

Decorridos 7,16 anos após o tratamento por meio do aparelho RF-2, foram analisados somente os pacientes que não tinham se submetido ao tratamento ortodôntico fixo. Observou-se uma estabilidade estatisticamente significativa, já que houve semelhança estatística entre o escore final e pós-tratamento (T2 e T3). Com isso, pode-se afirmar que após 7,16 anos, em média, findo o tratamento da má oclusão de Classe II com o RF-2, houve estabilidade oclusal das alterações promovidas por ele, o que corrobora outros estudos que avaliaram a estabilidade após o tratamento com o RF-2, porém, em telerradiografias em norma lateral⁶³, ou em modelos, mas por um período de avaliação menor⁵⁵.

Entretanto, verificou-se que houve uma pequena alteração nos escores na fase final de tratamento e 7,16 anos após a remoção do aparelho RF-2, de 1,94 para 2,49, sem diferença estatisticamente significativa, considerando-se que não foi realizado o tratamento ortodôntico fixo após o uso do RF-2. Observa-se que as alterações ocorridas neste período pós-tratamento foram suaves, com diferenças médias nos escores de somente 0,55. Esta suave recidiva ocorreu, principalmente, na relação molar e no trespasse horizontal, ou seja, nas principais modificações promovidas pelo RF-2 durante o tratamento ortopédico. Isto já era esperado, pois quanto maior é a alteração proporcionada durante o tratamento, maiores as chances de recidiva⁵⁷. No caso da presente amostra, em que a maioria dos pacientes possuía uma má oclusão de Classe II completa, alguns casos recidivaram após 7,16 anos, para uma relação molar de ¼ de Classe II. Talvez isto tenha ocorrido devido à ausência do tratamento ortodôntico fixo, o que promoveria uma melhor intercuspidação dentária e, conseqüentemente, uma maior estabilidade oclusal⁶⁸. Mas o que se observou clinicamente foi uma aceitação muito grande dos resultados obtidos por parte dos pacientes, que, em sua maioria, se negaram a realizar o tratamento ortodôntico fixo.

6.3- CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Para os indivíduos com má oclusão de Classe II associada à retrusão mandibular são indicados os aparelhos ortopédicos funcionais, quando houver potencial de crescimento e desenvolvimento craniofacial^{3, 25, 69} e quando a discrepância maxilomandibular for severa em uma idade adulta, indica-se o tratamento ortodôntico fixo associado à cirurgia ortognática. Porém, o ideal é que se trate numa idade precoce, sendo o aparelho regulador de função de Fränkel indicado como uma das opções para este tipo de tratamento de má oclusão³⁵.

Segundo FRÄNKEL^{33, 35, 38}, a grande vantagem deste aparelho é a sua atuação na região do véstíbulo, por meio da presença dos escudos vestibulares, com o objetivo essencial de corrigir primeiramente as alterações funcionais, agindo como um dispositivo de exercício ortopédico, usado para o restabelecimento das condições fisiológicas do complexo bucofacial. Assim, possui a capacidade de equilibrar a musculatura da cápsula peribucal e promover o espaço adequado para o desenvolvimento dos tecidos ósseos, proporcionando um ganho transversal do osso alveolar e do arco dentário⁸⁰, de forma a promover aumento das distâncias transversais dos arcos dentários superior e inferior^{7, 25, 35, 38, 40, 43, 50, 51, 53, 67, 73, 81, 82, 90, 93}. Além disso, há a correção da má oclusão de Classe II no sentido sagital, devido a um incremento do crescimento anterior mandibular^{2, 4, 20, 50, 69, 81, 88, 95, 102, 104}. Ainda, o RF-2 promove a extrusão dos molares inferiores, levando ao aumento da altura facial ântero-inferior, melhorando o trespasse vertical nos casos de mordida profunda acentuada^{2, 4, 24, 59, 69, 78, 93, 102}.

Deste modo, o aparelho RF-2 proporciona alterações transversais, sagitais e verticais. Ressalta-se, portanto, que a diferença do aparelho RF em relação aos demais aparelhos propulsores mandibulares está no seu efeito transversal produzido nos arcos dentários, o que poderia ser interessante, segundo HIME⁵⁵, para os pacientes com apinhamentos suaves ou arcos dentários superiores e inferiores atresiados ou mesmo para evitar extrações em casos limítrofes, de acordo com McWADE; MAMANDRAS; HUNTER⁷³.

As evidências deste estudo demonstraram que o efeito promovido pelos escudos vestibulares foi realmente um aumento transversal nos arcos dentários, ao final de tratamento, vindo reforçar resultados de outras pesquisas^{18, 25, 37, 38, 50, 53, 67, 73}.

⁸⁰⁻⁸² mostrando, também, que a ação deste aparelho influencia na posição dos dentes^{4, 17, 23-25, 34, 38, 41, 45, 53, 59, 89, 92, 95}.

Seria interessante para o ortodontista que os efeitos transversais promovidos pelo RF-2 fossem estáveis. Porém, de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, as alterações no arco dentário superior evidenciaram recidiva parcial e no inferior, total no período pós-tratamento. Estes resultados vêm favorecer a utilização deste aparelho em casos de má oclusão em que exista suave atresia no arco dentário superior associada à retrusão mandibular.

Em relação à estabilidade do incremento mandibular obtida pelo aparelho ortopédico funcional, DeVINCENZO²⁷ verificou que 4 anos pós-tratamento, não houve nenhuma diferença estatisticamente significativa no comprimento mandibular entre o grupo tratado com o aparelho funcional e o de controle. Esta conclusão divergiu dos resultados obtidos por FALCK³⁰ e PERILLO; JOHNSTON; FERRO⁸³ que evidenciaram que 4,5 anos e 5 anos pós-tratamento, respectivamente, o grupo tratado com o RF-2 mostrou estabilidade no avanço mandibular, não indicando “diminuição compensatória”, ou seja, o maior crescimento mandibular obtido durante o tratamento permaneceu no período pós-tratamento. Isto ocorreu, provavelmente, porque estes estudos utilizaram amostras diferentes entre si, considerando que DeVINCENZO utilizou em seu estudo 17 indivíduos somente do sexo feminino na fase de surto de crescimento, enquanto que PERILLO; JOHNSTON; FERRO⁸³ analisaram uma amostra menor constituída por 14 indivíduos, 8 do sexo masculino e 6 do feminino, com idade cronológica inicial de 8 anos e 7 meses, final de tratamento de 10 anos e 2 meses, e na fase pós-tratamento de 15 anos e 4 meses. Portanto, os pacientes do sexo masculino estavam em pleno potencial de crescimento quando a última radiografia foi obtida, ao contrário da amostra de DeVINCENZO, em que foram selecionadas somente meninas que, durante o tratamento, se encontravam no surto de crescimento e, portanto, no período pós-tratamento, demonstrariam um menor crescimento que os meninos avaliados por PERILLO; JOHNSTON; FERRO⁸³. Neste atual estudo, ocorreram limitações na avaliação do crescimento mandibular, pois foram avaliados somente os modelos. Apesar disto, ao avaliar a relação maxilomandibular no sentido sagital nos modelos, o IPT apresentou diferença estatisticamente significativa no período de tratamento (T2-T1) e sem significância estatística no pós-tratamento (T3-T2), de forma a demonstrar a correção da má oclusão promovida pelo aparelho RF-2 e sua estabilidade 7,16 anos pós-tratamento.

Este resultado sugere que possa ter ocorrido um incremento mandibular, porém, deve-se considerar que o trespasse horizontal possui não só a influência do componente esquelético, mas também dentário. Entretanto, estudos cefalométricos seriam mais indicados para esta conclusão.

Houve correção e estabilidade das alterações sagital e vertical proporcionadas pelo aparelho, demonstrado pelo índice de prioridade de tratamento, principalmente devido às alterações da relação molar, trespases vertical e horizontal, evidenciando a ação dos aparelhos ortopédicos funcionais^{2, 25, 50, 70, 102}.

Além disso, o RF-2 não teve qualquer influência no apinhamento ântero-inferior. Contudo, houve um aumento do apinhamento ântero-inferior no período pós-tratamento. Isto já era esperado, pois é proveniente de uma alteração normal do crescimento^{10, 13, 15, 23, 74, 98}, considerando que os pacientes não sofreram nenhum outro tipo de tratamento ortodôntico neste período.

Este estudo vem demonstrar que o aparelho RF-2 é um meio alternativo para o tratamento ortopédico funcional, em pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1, com potencial de crescimento. Como foi evidenciado pelo IPT, sua ação é eficaz e há estabilidade no relacionamento oclusal obtido após 7,16 anos de tratamento.

CONCLUSÕES

7- CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia aplicada e após a análise dos resultados, pôde-se concluir que:

- 7.1- As modificações transversais, tanto no arco dentário superior quanto no inferior, para a maioria das distâncias aumentaram de forma estatisticamente significativa durante o período de utilização do aparelho. No período pós-tratamento, houve recidiva parcial no arco dentário superior. Já no arco dentário inferior, a recidiva foi total.
- 7.2- O comprimento dos arcos dentários superior e inferior diminuiu de forma estatisticamente significativa nos três períodos avaliados.
- 7.3- O Índice de irregularidade de Little permaneceu estável durante o tratamento, porém no período pós-tratamento aumentou de forma estatisticamente significativa.
- 7.4- O Índice de prioridade de tratamento demonstrou melhora estatisticamente significativa durante o período de tratamento, devido, principalmente, às modificações ocorridas nos trespases vertical, horizontal e na relação molar. Houve estabilidade do IPT no período pós-tratamento, mostrando que o aparelho RF-2 é eficaz na correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, no decorrer do tempo.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS*

- 1 - ALARASHI, M. et al. Morphometric analysis of the transverse dentoskeletal features of Class II malocclusion in the mixed dentition. **Angle Orthod**, v.73, n.1, p.21-25, Feb. 2003.
- 2 - ALMEIDA, M. R.; HENRIQUES, J. F.; URSI, W. J. S. Comparative study of the Fränkel (FR-2) and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.121, n.5, p.458-66, May. 2002.
- 3 - ALMEIDA, M. R. et al. Avaliação cefalométrica dos efeitos do aparelho de Fränkel (RF-1) em jovens com Má Oclusão de Classe II, 1ª Divisão de Angle. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.3, n.2, p.53-70, mar./abr. 1998.
- 4 - ALMEIDA, M. R. et al. Treatment effects produced by Fränkel appliance in patients with Class II, division 1 malocclusion. **Angle Orthod**, v.72, n.5, p.418-25, Oct. 2002.
- 5 - ANDREWS, L. F. **The straight wire appliance. Syllabus of philosophy and techniques**. 2nd ed Larry F. Andrews Foundation of Orthodontic Education and Research, San Diego: p. 109-41, 1975
- 6 - ARAUJO, A. M. BUSCHANG, P. H. Conceitos atuais sobre o crescimento e desenvolvimento transversal dos maxilares e oportunidade de expansão mandibular. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.3, p.122-36, maio/jun. 2004.
- 7 - ARAÚJO, A. M. BUSCHANG, P. H. Os efeitos dos aparelhos funcionais sobre a dimensão transversal da maxila e mandíbula. **R Dental Press Ortodon maxila e mandíbula**.

- 8 - ARAUJO, A. M. URSI, W. J. S. Estudo comparativo das dimensões transversais em más-oclusões de Classe I e II, de Angle. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.2, n.6, p.69-74, nov./dez. 1997.
- 9 - BARROS, S. E. C. **Avaliação do grau de eficiência do tratamento da Classe II realizado sem extrações e com extrações de dois pré-molares superiores**. 152p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2004.
- 10 - BARROW, G. V.; WHITE, J. R. Development changes of the maxillary and mandibular dental arches. **Angle Orthod**, v.22, n.1, p.41-48, Jan. 1952.
- 11 - BISHARA, S.; CHADHA, J.; POTTER, R. Stability of canine width, overbite, and overjet correction. **Am J Orthod**, v.63, n.6, p.588-95, Jun. 1973.
- 12 - BISHARA, S. E.; BAYATI, P.; JAKOBSEN, J. R. Longitudinal comparisons of dental arch changes in normal and untreated Class II, division 1 subjects and their clinical implications. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.5, p.483-89, Nov. 1996.
- 13 - BISHARA, S. E. et al. Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from early adolescence to early adulthood. **Am J Orthod Dent Orthop**, v.95, n.1, p.46-59, Jan. 1989.
- 14 - BISHARA, S. E. et al. Arch width changes from 6 weeks to 45 years of age. **Am J Orthod**, v.111, n.4, p.401-09, Apr. 1997.
- 15 - BISHARA, S. E. et al. Arch length changes from 6 weeks to 45 years. **Angle Orthod**, v.68, n.1, p.69-74, Jan./Feb. 1998.
- 16 - BJÖRK, A. Prediction of mandibular growth rotation. **Am J Orthod**, v.55, n.6, p.585-99, Jun. 1969.

- 17 - BRAUN, S. et al. The effect of Fränkel II and modified Twin Block appliances on the 'C'-axis: the growth vector of the dentomaxillary complex. **Angle Orthod**, v.74, n.6, p.749-53, Dec. 2004.
- 18 - BRIEDEN, C. M.; PANGRAZIO-KULBERSH, V.; KULBERSH, R. Maxillary skeletal and dental change with Fränkel appliance therapy: an implant study. **Angle Orthod**, v.54, n.3, p.226-32, Jul. 1984.
- 19 - CANÇADO, R. H. **Estudo comparativo dos resultados oclusais e da eficiência dos protocolos de tratamento em uma e duas fases da má oclusão de Classe II, divisão 1.** 174p. Tese (Doutorado em Ortodontia) Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.
- 20 - CHADWICK, S. M. et al. Functional regulator treatment of Class II division 1 malocclusions. **Eur J Orthod**, v.23, n.5, p.495-505, 2001.
- 21 - CHRISTOPHER, J. L. et al. Dental arch widths and mandibular-maxillary base widths in Class II malocclusions between early mixed and permanent dentitions. **Angle Orthod**, v.73, n.6, p.674-85, Dec. 2003.
- 22 - CIGER, S.; AKSU, M.; GERMEÇ, D. Evaluation of posttreatment changes in Classe II division 1 patients after nonextraction orthodontic treatment: cephalometric and model analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.127, n.2, p.219-23, Feb. 2005.
- 23 - COURTNEY, M.; HARKNESS, M. HERBISON, P. Maxillary and cranial base changes during treatment with functional appliances. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.6, p.616-24, Jun. 1996.
- 24 - CREEKMORE, T. D.; RADNEY, L. J. Fränkel appliance therapy : Orthopedic or Orthodontic? **Am J Orthod**, v.83, n.2, p.89-108, Feb. 1983.

- 25 - CRUZ, K. S. et al. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de Classe II. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.5, n.4, p.43-52, jul./ago. 2000.
- 26 - DAHLBERG, G. Statistical methods for medical and biological students. **Interscience Publications**, New York. 1940.
- 27 - DeVINCENZO, J. P. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of class II malocclusions, using a functional appliance. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.99, n.3, p.241-57, Mar. 1991.
- 28 - DINELLI, T. C.; MARTINS, L. P.; PINTO, A. S. Mudanças dimensionais dos arcos dentários em crianças entre 3 a 6 anos de idade. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.9, n.4, p.60-67, jul./ago. 2004.
- 29 - EIREW, H. L.; MCDOWELL, F.; PHILLIPS, J. G. The Fränkel appliance - Avoidance of lower incisor proclination. **Br J Orthod**, v.8, p.189-91, 1981.
- 30 - FALCK, F. Langzeitergebnisse bei der Behandlung des distalbisses mit dem funktionsregler. **Fortschr Kieferorthop**, v.52, p.263-7, 1991.
- 31 - FLEISS, J. L. **The design and analysis of clinical experiments**. Wiley, p.432, 1986.
- 32 - FRANCO, A. **Avaliação dos discos articulares temporomandibulares empregando-se imagens por ressonância magnética em pacientes com oclusão normal e má oclusão de Classe II divisão 1ª tratados com regulador de função Fränkel RF-2**. 257p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2000.
- 33 - FRÄNKEL, R. The theoretical concept underlying the treatment with functional correctors. **Europ Orthod Soc Trans**, v.42, p.233-54, 1966.

- 34 - FRÄNKEL, R. The treatment of Class II, division 1 malocclusion with functional correctors. **Am J Orthod**, v.55, n.3, p.265-75, Mar. 1969.
- 35 - FRÄNKEL, R. Decrowding during eruption under the screening influence of vestibular shields. **Am J Orthod**, v.65, n.4, p.372-406, Apr. 1974.
- 36 - FRÄNKEL, R. Concerning recent articles on Fränkel appliance therapy. **Am J Orthod**, v.85, n.5, p.441-47, letter to editor, May. 1984.
- 37 - FRÄNKEL, R.; FRÄNKEL, C. Clinical implication of Roux's concept in orofacial orthopedics. **J Orofac Orthoped**, v.62, n.1, p.1-21, Jan. 1981.
- 38 - FRÄNKEL, R.; FRÄNKEL, C. **Ortopedia Orofacial com o Regulador de Função**. 1ª. ed. São Paulo: Santos, 1990, 229p
- 39 - FRÄNKEL, R.; LÖFFLER, U. Functional aspects of mandibular crowding. **Eur J Orthod**, v.12, n.2, p.224-29, May. 1990.
- 40 - FRÄNKEL, R.; MÜLLER, M.; FALCK, F. The uprighting effect of the Fränkel appliance on the mandibular canines and premolars during eruption. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.92, n.2, p.109-16, Aug. 1987.
- 41 - FREELAND, T. D. Muscle function during treatment with the functional regulator. **Angle Orthod**, v.49, n.4, p.247-58, Oct. 1979.
- 42 - 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**. 228p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) Faculdade de odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru, 2002.

- 43 - GHAFARI, J. et al. Changes of arch width in the early treatment of Class II, Division 1 malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.106, n.5, p.496-502, Nov. 1994.
- 44 - GHAFARI, J.; LOCKE, S.; BENTLEY, J. Longitudinal evaluation of the treatment priority. **Am J Orthod Dentofacial Orthop** v.96, n.5, p.382-89, Nov. 1989.
- 45 - GHAFARI, J. et al. Headgear versus function regulator in the early treatment of Class II, Division 1 malocclusion: a randomized clinical trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.113, n.1, p.51-61, Jan. 1998.
- 46 - GIANELLY, A. A.; ARENA, S. A.; BERNSTEIN, L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Fränkel appliances. **Am J Orthod**, v.86, n.4, p.269-76, Oct. 1984.
- 47 - GRABER, T.; NEUMANN, B. O normalizador de Fränkel. In _____ **Aparelhos ortodônticos removíveis**, 2ª ed. Ed.Panamericana, São Paulo, p.555-611.1987
- 48 - GRAINGER, R. Orthodontic treatment priority index. **Vital Health Stat**, v.25, n.2, p.1-49, Dec. 1967.
- 49 - GRAY, A. S.; DEMIRJIAN, A. Indexing occlusions for dental public health programs. **Am J Orthod**, v.72, n.2, p.191-97, Aug. 1977.
- 50 - GUEDES, R. F. F.; URSI, W. J. S.; ALMEIDA, G. Resposta incremental do crescimento do ramo mandibular com o uso dos aparelhos de Fränkel e Herbst, segundo a análise de Björk e Jarabak. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, v.6, n.3, p.188-203, maio./jun. 2001.

- 51 - HAMILTON, S. D.; SINCLAIR, P. M.; HAMILTON, R. H. A cephalometric, tomographic, and dental cast evaluation of Fränkel therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.92, n.5, p.427-34, Nov. 1987.
- 52 - HARRADINE, N. W. T. The effect of extraction of third molars on late lower incisor crowding: a randomized controlled trial. **Br J Orthod**, v.25, n.2, p.117-22, 1998.
- 53 - HENRIQUES, J. F. C. et al. Tratamento da Classe II, Divisão 1 com o Aparelho Regulador de Fränkel (FR). Apresentação de um Caso Clínico. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.3, n.1, p.23-31, jan./fev. 1998.
- 54 - HESBY, R. M. et al. Transverse skeletal and dentoalveolar changes during growth. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.130, n.6, p.721-31, Dec. 2006.
- 55 - HIME, D. L.; OWEN, A. H. The stability of the arch-expansion effects of Fränkel appliance therapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.5, p.437-45, Nov. 1990.
- 56 - JANSON, G. et al. Class II treatment success rate 2- and -4 premolar extraction protocols. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.125, n.4, p.472-79, Apr. 2004.
- 57 - JANSON, G. et al. Stability of Class II, division 1 treatment with the headgear-activator combination followed by the edgewise appliance. **Angle Orthod**, v.74, n.5, p.594-604, Oct. 2004.
- 58 - JANSON, G. R. P. et al. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.124, n.3, p.254-64, Sept. 2003.
- 59 - JANSON, G. R. P. et al. Class II treatment effects of the Fränkel appliance. **Eur J Orthod**, v.25, n.3, p.301-09, 2003.

- 60 - KANASHIRO, L.; VIGORITO, J. Estudo das formas e dimensões das arcadas dentárias superiores e inferiores em leucodermas, brasileiros, com malocclusão de Classe II - divisão 1ª e diferentes tipos faciais. **Ortodontia**, v.33, p.08-18, 2000.
- 61 - KEELING, S. D. et al. A multivariate approach to analysing the relation between occlusion and craniofacial morphology. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.95, n.4, p.297-305, Abr. 1989.
- 62 - KERR, W. J. S.; TENHAVE, T. R.; McNAMARA JR, J. A. A comparison of skeletal and dental changes produced by function regulators (FR-2 and FR-3). **Eur J Orthod**, v.11, n.3, p.235-42, Aug. 1989.
- 63 - KNOTT, V. B. Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. **Angle Orthod**, v.1, n.4, p.387-94, Oct. 1972.
- 64 - LEWIS, E. A. et al. Reliability and validity of clinical assessment of malocclusion. **Am J Orthod**, v.81, n.6, p.473-77, Jun. 1982.
- 65 - LITTLE, R. M. The irregularity Index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. **Am J Orthod**, v.68, n.5, p.555-63, Nov. 1975.
- 66 - LITTLE, R. M.; RIEDEL, R. A.; ARTUN, J. An evaluation of changes in mandibular anterior alignment from 10 to 20 years postretention. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.93, n.5, p.423-8, May 1988.
- 67 - McDOUGALL, P. D.; McNAMARA Jr., J. A.; DIERKES, J. M. Arch width development in Class II patients treated with the Fränkel appliance. **Am J Orthod**, v.82, n.1, p.10-22, Jul. 1982.
- 68 - McNAMARA Jr, J. A. Functional adaptations in the temporomandibular joint. **Dent Clin North Am**, v.19, p.457-71, 1975.

- 69 - McNAMARA Jr, J. A.; BOOKSTEIN, F. L.; SHAUGHNESSY, T. G. Skeletal and dental changes following functional regulator therapy on Class II patients. **Am J Orthod**, v.88, n.2, p.91-110, Aug. 1985.
- 70 - McNAMARA Jr, J. A.; HOWE, R. P.; DISCHINGER, T. G. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.98, n.2, p.134-44, Aug. 1990.
- 71 - McNAMARA Jr., J. A. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. **Angle Orthod**, v.51, n.3, p.177-202, Jul. 1981.
- 72 - McNAMARA Jr., J. A.; PETERSON JR, E.; ALEXANDER, R. G. Three-dimensional diagnosis and management of Class II malocclusion in the mixed dentition. **Semin Orthod**, v.2, n.2, p.114-37, Jun. 1996.
- 73 - McWADE, R. A.; MAMANDRAS, A. H.; HUNTER, W. S. The effects of Fränkel II treatment on arch width and arch perimeter. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.92, n.4, p.313-20, Oct. 1987.
- 74 - MOORREES, C. F. A.; REED, R. B. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. **J Dental Res**, v.44, n.1, p.129-41, Jan./Feb. 1965.
- 75 - MOSS, M. L. The functional matrix. In: _____ **Vistas in Orthodontics**, Kraus, B.S.; Riedel, R.A., Eds., Lea & Fibiger, Philadelphia.p. 85-98, 1962.
- 76 - MOYERS, R.; LINDEN, F. V. D.; RIOLO, M. Standards of human occlusal development in: CARSON, D.S. **Craniofacial Biology**. Ann Arbor, 1976, p. 371. Craniofacial Growth Series. apud ARAUJO, A. M.; BUSHANG, P. H. Conceitos atuais e desenvolvimento transversal dos maxilares e oportunidade de expansão mandibular. **R Dental Press Ortodont Ortop Facial**, v.9, n.3, p.122-136, maio/jun. 2004.

- 77 - MOYERS, R.E. Desenvolvimento dos dentes e da oclusão . In: _____ **Ortodontia**. 3 ed. Rio de Janeiro, Guanabara, 1987. Cap. 6, p. 143-211.
- 78 - NELSON, C.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Mandibular changes during functional appliance treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.104, n.2, p.153-61, Aug. 1993.
- 79 - NETER, J. et al. **Applied linear statistical models**. 4^a ed Illinois: Richard D. Irwing. 1408p,
- 80 - NIELSEN, I. L. Facial growth during treatment with the functional regulator appliance. **Am J Orthod**, v.85, n.5, p.401-10, May. 1984.
- 81 - OWEN, A. H. Morphologic changes in the sagittal dimension using the Fränkel appliance. **Am J Orthod**, v.80, n.6, p.573-603, Dec. 1981.
- 82 - OWEN, A. H. Morphologic changes in the transverse dimension using the Fränkel appliance. **Am J Orthod** v.83, n.3, p.200-17, Mar. 1983.
- 83 - PERILLO, L.; JOHNSTON JR, L. E.; FERRO, A. Permanence of skeletal changes after function regulator (FR-2) treatment of patients with retrusive Class II malocclusions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.109, n.2, p.132-39, Feb. 1996.
- 84 - PINZAN-VERCELINO, C. R. M. **Comparação entre os graus de eficiência do tratamento da máoclusão de Classe II realizado com o aparelho pendulum com as extrações de dois pré-molares superiores**. 157p. Tese (Doutorado em Ortodontia) Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, Bauru,2005.
- 85 - POPOVICH, F., THOMPSON, G. H. A longitudinal comparasion of the orthodontic treatment priority index and the subjective appraisal of the orthodontist. **J Public Health**, v.31, n.1, p.2-8, 1971.

- 86 - REJMAN, R. et al. Estudo comparativo das dimensões transversais dos arcos dentários entre jovens com oclusão normal e má oclusão de Classe II, 1ª divisão. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v.11, n.4, p.118-25, jul./ago. 2006.
- 87 - RICHARDSON, M. E. The etiology of late lower arch crowding alternative to mesially directed forces: A review. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.105, n.6, p.592-97, Jun. 1994.
- 88 - RIGHELLIS, E. G. Treatment effects of Fränkel, activator and extraoral traction appliances. **Angle Orthod**, v.53, n.2, p.107-21, Apr. 1983.
- 89 - ROBERTSON, N. R. E. An examination of treatment changes in children treated with the function regulator of Fränkel. **Am J Orthod**, v.83, n.4, p.299-310, Apr. 1983.
- 90 - ROCK, W. P. Treatment of Class II malocclusions with removable appliances. Part 3. Functional appliance therapy. **Br Dent J**, v.168, n.6, p.253-56, Mar. 1990.
- 91 - ROTHE, L. E. et al. Trabecular and cortical bone as risk factors for orthodontic relapse. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.130, n.4, p.476-84, Oct. 2006.
- 92 - RUSHFORTH, D. J.; GORDON, H.; AIRD, C. Skeletal and dental changes following the use of the Fränkel Functional Regulator. **Br J Orthod**, v.26, n.2, p.127-34, Jun. 1999.
- 93 - SANTOS Jr, J. A. **Avaliação das alterações dento-esqueléticas de pacientes com má oclusão de Classe II de Angle, tratados com aparelho regulador de Fränkel (RF-2)**. 160p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia), Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2006.

- 94 - SAYIN, M. O.; TURKKAHRAMAN, H. Comparison of dental arch and alveolar widths of patients with Class II, division 1 malocclusion and subjects with Class I ideal occlusion. **Angle Orthod**, v.74, n.3, p.356-60, Jun. 2004.
- 95 - SCHULHOF, R. J.; ENGEL, G. A. Results of Class II functional appliance treatment. **J Clin Orthod**, v.16, n.9, p.587-99, Sep. 1982.
- 96 - SHAH, A. A. Postretention changes in mandibular crowding: A review of the literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.124, n.3, p.298-308, Sep. 2003.
- 97 - SHAW, W.; RICHMOND, S.; O'BRIEN, K. Use of occlusal indices: European perspective. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.107, n.1, p.1-10, Jan. 1995.
- 98 - SINCLAIR, P. M.; LITTLE, R. M. Maturation of untreated normal occlusions. **Am J Orthod**, v.83, n.2, p.114-23, Feb. 1983.
- 99 - SLAKTER, M J. et al. Validity of an orthodontic treatment priority index to measure need for treatment. **Am J Orthod**, v.78, n.4, p.421-25, Oct. 1980.
- 100 - TANG, E.; WEI, S. H. Recording and measuring malocclusion: a review of literature. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.103, n.4, p.344-51, Apr. 1993.
- 101 - TOLLARO, I. et al. Role of posterior transverse interarch discrepancy in Class II, division 1 malocclusion during the mixed dentition phase. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.4, p.417-22, Oct. 1996.
- 102 - TOTH, L. R.; McNAMARA Jr, J. A. Treatment effects produced by the Twin-block appliance and the FR-2 appliance of Fränkel compared with an untreated Class II sample. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.116, n.6, p.597-609, Dec. 1999.

- 103 - TURNER, S. Occlusal indices revisited. **Br J Orthod**, v.17, n.3, p.197-203, Aug. 1990.
- 104 - URSI, W. J. S. **Alterações clínicas da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel (FR-II) e Herbst, no tratamento das más oclusões de Classe II, divisão 1 de Angle**. 168p. Tese (Doutorado em Ortodontia). Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo, 1993.
- 105 - VÄKIPARTA, M. et al. Orthodontic Treatment Need from Eight to 12 Years of Age in an Early Treatment Oriented Public Health Care System: A Prospective Study. **Angle Orthod**, v.75, n.3, p.344-49, Mar. 2005.
- 106 - VIGORITO, J. Documentação em clínica ortodôntica, In: INTERLANDI, S. **Ortodontia: Bases para a iniciação**. 1^a ed. São Paulo, Artes Médicas, p.323-325. 1977
- 107 - WEBSTER, T.; HARKNESS, M.; HERBISON, P. Associations between changes in selected facial dimensions and the outcome of orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.110, n.1, p.46-53, Jul. 1996.
- 108 - YAMAGUTO, T. O. **Determinação das medidas mesiodistais em indivíduos brasileiros leucodermas com oclusão normal**. 108p. Dissertação (Mestrado em Ortodontia). Faculdade de Odontologia, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2003.
- 109 - YAVARI, J. et al. Relapse in Angle Class II division 1 malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: A retrospective analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v.118, n.1, p.34-42, Jul. 2000.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)