JULIANA DAIA CRUZ

Avaliação das dimensões do arco dentário superior decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista

São Paulo
2018

JULIANA DAIA CRUZ

Avaliação das dimensões do arco dentário superior decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas para obter o título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. José Rino Neto

São Paulo
2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catalogação-na-Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Cruz, Juliana Daia.
Avaliação das dimensões do arco dentário superior decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4x2 na fase da dentição mista / Juliana Daia Cruz ; orientador José Rino Neto. -- São Paulo, 2018.

152 p. : tab., fig., graf. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Ortodontia. -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Versão corrigida

1. Ortodontia preventiva. 2. Aparelhos ortodônticos. 3. Dentição mista. I. Rino Neto, José. II. Título.

Daia J. Avaliação das dimensões do arco dentário superior decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4x2 na fase da dentição mista. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: 15/02/2019

Banca Examinadora

Prof. Dr: João Batista de Paiva

Instituição: FOUSP Julgamento: Aprovada

Prof. Dr: Jorge Abrão Neto

Instituição: FOUSP Julgamento: Aprovada

Prof. Dr: Gilberto Vilanova Queiroz

Instituição: Julgamento: Aprovada

Dedico esse trabalho a Deus, por abençoar minha vida com tantas graças, me permitindo superar obstáculos, vencer desafios e lidar com os medos; aprendendo com cada um dos passos dessa longa caminhada que é viver. Como sou afortunada por tantas oportunidades que me oferece! Sinto-me como a menina dos seus olhos!

Ao meu pai, Basílio Daia, que foi e continua sendo meu exemplo maior de sabedoria. Como eu gostaria que estivesse aqui para que comemorasse comigo mais essa conquista! O que sou hoje devo a você.

À minha querida mãe Romilda, minha companheira e amiga, que mesmo fisicamente longe, está sempre presente no meu dia, que me conforta com suas palavras, que torna meus problemas e indagações simples e fáceis quando avaliados pela sua ótica tão humilde, sábia e generosa de ver o mundo. Obrigada por me apoiar incondicionalmente.

Ao Gabriel, companheiro de tantas jornadas, pelo incentivo e apoio incansável em cada um dos meus projetos. Obrigada pela sua compreensão, carinho e presença.

Às minhas irmãs, Paula, Veridiana, Cristiane e Daniela, meus pontos de equilíbrio e exemplo de cumplicidade e união. Junto a vocês, tudo se torna mais fácil.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Prof. Dr. José Rino Neto

Não há palavras que expressem o meu respeito e agradecimento a você, **MESTRE**, por suas interferências, considerações e orientações precisas que possibilitaram a concretização de mais essa etapa. Muita gratidão por ter acreditado em mim e por guiar meus passos nesse caminho da vida acadêmica com tanta paciência, sabedoria e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Aos professores da disciplina de Ortodontia da FOUSP, Prof. Dr. João Batista de Paiva, Prof. Dr. Jorge Abrão, Prof. Dr. André Tortamano, Profa. Dra. Gladys Cristina Dominguez Rodriguez, Profa. Dra. Solange Mongelli de Fantini, Profa. Dra. Lilian Kazumi Kanashiro, minha eterna gratidão pelos ensinamentos transmitidos, minha admiração e respeito, pela dedicação com a ortodontia e com os alunos e minha eterna amizade pelas pessoas solidárias e humanas que são. Muito obrigada.

Aos colegas de pós-graduação do curso de mestrado que tornaram essa caminhada muito mais fácil, Rafael, Almir, Bruno, Heloísa, Carol e Carolina, vocês são um presente. E aos colegas do doutorado, pela agradável convivência e pelos momentos que proporcionaram crescimento científico e pessoal.

Ao professor Honório, que me acolheu na Clínica de Ortodontia Interceptativa e ajudou desde o atendimento clínico dos pacientes, até a seleção do Grupo Controle dessa pesquisa. Obrigada por ser sempre tão atencioso, prestativo e amigo.

Às secretárias do departamento de Ortodontia, Viviane T. Passiano e Edina B. de Souza, por nos manterem informados de todos os prazos, todas as obrigações e deveres, sempre com tanta atenção e carinho, tornando nossa jornada na pós-graduação muito mais fácil.

Aos técnicos do departamento de ortodontia Antônio Edilson L. Rodrigues e Ronaldo Carvalho, por estarem sempre prontos a nos darem suporte nas mais diversas tarefas.

Ao professor Michel Crosato, que tão pacientemente me ajudou na realização de toda a estatística dessa pesquisa.

Ao técnico Rogério Cavalcanti de Freitas que tornou fácil o uso do Dolphin e me atendeu prontamente para solucionar todas as dúvidas e problemas relacionados ao Software.

Ao técnico da Sirona, responsável pelo treinamento do In/Lab escaner de mesa, Roberto Hasso, por ter me ensinado a manipular o escaner e por me receber na empresa durante todo o tempo que precisei para escanear todos os modelos dessa pesquisa.

Ao responsável comercial da Papaiz, Claudemir Donizeti de Oliveira, por ter me ajudado prontamente na entrega das documentações ortodônticas dos pacientes.

Aos amigos da SPO, por me substituírem nas responsabilidades junto aos alunos da especialização, deixando-me inteiramente concentrada na realização dessa pós-graduação. E em especial, à querida Sueli, mestre da ortodontia e da vida, pelo incentivo, apoio, ensinamentos e acima de tudo pela amizade. Ainda, ao querido professor Dr. Rubens Simões de Lima, por conduzir meus primeiros passos na ortodontia e me deixar ter a honra de fazer parte de sua equipe.

Às bibliotecárias Glauci Elaine D. Fidelis e Vânia Martins B. O. Funaro, pela dedicação e profissionalismo com que realizaram a verificação da normalização desse trabalho.

À CAPES pela bolsa de Mestrado oferecida durante a realização desse trabalho.

"Não fiz o melhor, mas fiz tudo para que o melhor fosse feito.

Não sou o que deveria ser, mas não sou o que era antes".

Martin Luther King

RESUMO

Daia J. Avaliação das dimensões do arco dentário superior decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018. Versão Corrigida.

A dentição mista é suscetível a uma diversidade de fatores que podem alterar as dimensões do arco dentário, dificultando a erupção dos dentes permanentes. Este trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nas dimensões do arco dentário superior, decorrentes do uso de aparelho parcial fixo 4 x 2. A amostra total foi composta por 48 pacientes, dos gêneros masculino e feminino, na faixa etária de 8 a 11 anos, com boa saúde periodontal, dentição mista no período intertransitório do desenvolvimento da oclusão, com presença dos incisivos centrais, laterais e primeiros molares permanentes, ausência dos segundos molares permanentes, que apresentavam falta de espaço para irromper caninos e pré-molares, relação classe II de molar, os quais foram divididos igualmente em dois grupos. No grupo experimental (G1), 24 pacientes foram tratados na clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, com aparelho parcial fixo 4 x 2, associado a fios ortodônticos expandidos de CuNiTi e molas abertas de NiTi. O grupo controle (G2) foi composto por 24 pacientes, os quais não foram tratados e foram avaliados quanto às alterações decorrentes do crescimento, sem intervenção ortodôntica, no mesmo período de tempo do grupo experimental. Foram realizadas moldagens em alginato no início, em cada consulta de ativação e no final do tratamento ortodôntico preventivo e os modelos em gesso foram escaneados e medidos. As telerradiografias laterais foram obtidas no início (T1) e ao final (T5) do tratamento com aparelho parcial fixo 4 x 2 e suas medidas avaliadas. No grupo controle (G2), os modelos e as radiografias foram escaneados e medidos no início (T1) e ao final (T2) do período de observação. Os resultados encontrados no grupo experimental (G1) mostraram aumento médio significativo no perímetro (p= 0) e na profundidade da arcada (p= 0), no entanto não houve alteração significativa na distância intermolares (p= 0.14). Ocorreu aumento não significativo (p= 0.37) da distância da coroa do incisivo central superior à linha Sela perpendicular (Sperp), e do ângulo 1 . Plano palatino, também não significativo (p= 0.13), entre os tempos (T1 e

T5). Ocorreu diminuição média significativa da distância da coroa e da raiz do molar à linha Sperp, p= 0 e p= 0.004, respectivamente, assim como do ângulo 6 . Plano palatino (p= 0.03). Após análise dos resultados, concluímos que o aparelho parcial fixo 4 x 2 promoveu aumento no perímetro e na profundidade do arco dentário, distalização de corpo do molar superior (com distalização da coroa, da raiz e com controle da inclinação) e controlou a inclinação vestibular dos incisivos superiores.

Palavras-chave: Ortodontia preventiva. Aparelhos ortodônticos. Dentição mista.

ABSTRACT

Daia J. Assessment of the dimensions of an upper dental arch after using 2 x 4 fixed partial appliance in the stage of mixed dentition [dissertation]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2018.Versão Corrigida.

The mixed dentition stage is susceptible to a number of factors that can change the dental arch dimensions, making it difficult for permanent teeth to erupt. The objective of this study was to evaluate the changes in the dimensions of an upper dental arch resulting from the use of 2 x 4 fixed partial appliance. In total, 48 male and female patients were selected, aged 8 to 11 years, of good periodontal health, mixed dentition in the intertransitional period of occlusion development, with presence of central and lateral incisors and first permanent molars, absence of permanent second molars, insufficient space for the eruption of canines and premolars, and class II molar relationship, which were equally divided in two groups. In the experimental group (G1), 24 patients were treated at the Preventive Orthodontics Clinic of the School of Dentistry of the University of São Paulo, with 2 x 4 fixed partial appliance, associated with expanded orthodontic CuNiTi wires and open NiTi springs. The control group (G2) consisted of 24 children who were not treated, but evaluated in terms of growth-related changes, without orthodontic intervention, in the same period as the experimental group. Alginate moldings were created in the beginning, at each visit, and at the end of the preventive orthodontic treatment, and the gypsum models were scanned and measured. Lateral teleradiographs were obtained in the beginning (T1) and at the end (T2) of the treatment with 2 x 4 fixed partial appliance, and the measurements were evaluated. In the control group (G2), the models and radiographs were scanned and measured in the beginning (T1) and at the end (T2) of the observation period. The results obtained in the experimental group (G1) showed a significant mean increase in the perimeter (p= 0) and depth (p= 0) of the arch; however, no significant change was observed in the intermolar distance (p= 0.14). An increase was observed, but not significant (p= 0.37), in the distance between the perpendicular Sella line (Sperp) and the crown of the maxillary central incisor, and between Sperp and 1 . Palatal plane angle, also not significant (p= 0.13), between T1 and T2. A significant mean reduction

was observed in the distance between the Sperp line and the molar crown and root, p= 0 and p= 0.004, respectively, and between Sperp and 6 . Palatal plane angle (p= 0.03). After analyzing the results, this study concluded the 2 x 4 fixed partial appliance promoted an increase in the dental arch perimeter and depth, upper molar distalization (with distalization of the crown and root, and inclination control), and controlled buccal inclination of the upper incisors.

Keywords: Preventive Orthodontics. Orthodontic appliances. Mixed dentition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Angulação do Bráquete dos incisivos laterais na colagem do nivelamento 4 x 2 44

Figura 2.2 - Aparelho Parcial fixo 4 x 2……...45

Figura 2.3 - Aparelho Parcial fixo 4 x 2 associado a fio de CuNiTi e molas de NiTi…58

Figura 4.1 - Fotografia intraoral mostrando ausência de espaço para irrupção dos dentes 13 e 23.....66

Figura 4.2 - Desenvolvimento clínico - Fase inicial de nivelamento.....67

Figura 4.3 - Desenvolvimento clínico - 1ª ativação da mola aberta de NiTi……..…68

Figura 4.4 - Desenvolvimento clínico - 2ª ativação da mola aberta de NiTi……..…69

Figura 4.5 - Desenvolvimento clínico - 3ª ativação da mola aberta de NiTi……..…70

Figura 4.6 – Documentação final……..……...…71

Figura 4.7 - Escaner de Mesa InEos X5/ Software inLab Dentsply/Sirona. (B).....73

Figura 4.8 - Software Dolphin 3D®.....73

Figura 4.9 - Esquema representativo das medidas: Distância Intermolar (A), Perímetro do arco (B) e Profundidade da arcada (C).....74

Figura 4.10 - Telerradiografia - Desenho anatômico.....77

Figura 4.11 - Telerradiografia - Pontos Cefalométricos.....79

Figura 4.12 - Telerradiografia - Linhas e Planos de Orientação.....81

Figura 4.13 - Telerradiografia - Grandezas Cefalométricas.....83

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 - Teste de quiquadrado de Pearson para distribuição dos pacientes segundo alocação e gênero 85

Tabela 5.2 - Coeficiente de Correlação de Lin para cálculo do erro do método..... 86

Tabela 5.3 - Teste de Shapiro Francia para dados de Normalidade 87

Tabela 5.4 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância Intermolar entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2) 88

Tabela 5.5 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Distância Intermolar entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o Grupo experimental (G1) 89

Tabela 5.6 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Perímetro do Arco entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2). 91

Tabela 5.7 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Perímetro do Arco entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1). 92

Tabela 5.8 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2) 93

Tabela 5.9 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1) 94

Tabela 5.10 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1C - Sperp entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....95

Tabela 5.11 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1R - Sperp entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....96

Tabela 5.12 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo1 . Plano palatino entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....97

Tabela 5.13 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - SPerp entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....98

Tabela 5.14 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6R - SPerp entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....99

Tabela 5.15 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo 6 . Plano palatino entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....100

Tabela 5.16 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para variável Distância 1C - Plano palatino entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....101

.

Tabela 5.17 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - Plano palatino entre T1 e T5 para o grupo experimental (G1) e T1 e T2 para o grupo controle (G2).....102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância Intermolar entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).....89

Gráfico 5.2 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Distância Intermolar entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)……..90

Gráfico 5.3 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Perímetro do Arco entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).....91

Gráfico 5.4 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Perímetro do Arco entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)……92

Gráfico 5.5 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2)……93

Gráfico 5.6 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)……..94

Gráfico 5.7 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1C - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2)……95

Gráfico 5.8 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1R - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……96

Gráfico 5.9 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Ângulo1 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……..…..97

Gráfico 5.10 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……98

Gráfico 5.11 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6R - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……..99

Gráfico 5.12 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Ângulo 6 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……100

Gráfico 5.13 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1C – Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……101

Gráfico 5.14 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C – Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para grupo controle (G2).……102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CuNiTi	Níquel titânio com adição de cobre
g	gramas
G1	Grupo Experimental
G2	Grupo Controle
ml	mililitros
NiTi	Níquel Titânio
TMA	Titânio Molibdênio
T1	Tempo 1
T2	Tempo 2
T3	Tempo 3
T4	Tempo 4
T5	Tempo 5

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 29
2 REVISÃO DE LITERATURA 31
2.1 Tratamento Ortodôntico Preventivo 31
2.2 Aparelhos Ortodônticos Preventivos 33
2.2.1 Aparelho Extra Bucal (AEB) 33
2.2.2 Pêndulo 35
2.2.3 Distal Jet 38
2.2.4 Aparelhos Removíveis 39
2.2.5 Aparelho Parcial Fixo 4 x 2 41
2.2.6 Aparelho Parcial Fixo 4 x 2 associado a fios expandidos e molas abertas de NiTi 56
3 PROPOSIÇÃO 59
4 MATERIAL E MÉTODOS 61
4.1 Seleção do Grupo Amostral 61
4.2 Materiais 62
4.2.1 Material Ortodôntico Clínico 62
4.2.2 Material para Obtenção de Fotografia 63
4.2.3 Material para Escaneamento e Medidas dos Modelos em Gesso 63
4.3 Método 64
4.3.1 Tratamento Ortodôntico 64
4.3.1.1 *Colagem dos Bráquetes* 64
4.3.1.2 *Evolução do Tratamento Ortodôntico* 65
4.3.2 Obtenção dos Modelos em Gesso 72
4.3.2.1 Obtenção das medidas nos modelos em gesso 72
4.3.3 Obtenção da Terradiografia 75
4.3.3.1 *Obtenção do Cefalograma* 75
4.3.3.2 *Desenho Anatômico* 75
4.3.3.3 *Pontos Cefalométricos* 78
4.3.3.4 *Linhas e Planos de Orientação* 80

4.3.3.5 *Grandezas Cefalométricas* 82
4.3.4 Análise Estatística 84
5 RESULTADOS 85
5.1 Alocação e Gênero 85
5.2 Resultados do Cálculo do Erro do Método 85
5.3 Teste de Normalidade 86
5.4 Resultado das Medidas das Variáveis entre os Tempos 88
5.4.1 Distância Intermolar 88
5.4.2 Perímetro do Arco 91
5.4.3 Profundidade da Arcada 93
5.4.4 Distância 1C - Sperp 95
5.4.5 Distância 1R - Sperp 96
5.4.6 Ângulo 1 . Plano palatino 97
5.4.7 Distância 6C - Sperp 98
5.4.8 Distância 6R - Sperp 99
5.4.9 Ângulo 6 . Plano palatino 100
5.4.10 Distância 1C - Plano palatino 101
5.4.11 Distância 6C - Plano palatino 102
6 DISCUSSÃO 103
6.1 **Distância Intermolar** 108
6.2 **Perímetro do Arco** 109
6.3 **Profundidade da Arcada** 110
6.4 **Distância 1C - Sperp** 111
6.5 **Distância 1R - Sperp** 113
6.6 **Ângulo 1 . Plano palatino** 114
6.7 **Distância 6C - Sperp** 115
6.8 **Distância 6R - Sperp** 116
6.9 **Ângulo 6 . Plano palatino** 117
6.10 **Distância 1C - Plano palatino** 118
6.11 **Distância 6C - Plano palatino** 119
7 CONCLUSÕES 121
REFERÊNCIAS 123

APÊNDICES.....133
ANEXOS 141

1 INTRODUÇÃO

A dentição mista é reconhecida por ser uma etapa de transição entre as dentaduras decídua e permanente, e susceptível a uma diversidade de fatores que geram maloclusões. Devido a isso, torna-se imprescindível que a integridade dos arcos dentários seja mantida ou realizada por meio de intervenção ortodôntica preventiva, interceptando o desenvolvimento de uma maloclusão que possa se agravar com o tempo.

Dentre as vantagens do tratamento ortodôntico preventivo nessa fase, destaca-se a maior facilidade de recuperação de espaço, possibilitando a realização de tratamentos sem extrações dentárias. Diversos aparelhos podem ser utilizados com sucesso na clínica ortodôntica com o objetivo de obtenção de espaço, entre eles podemos citar os aparelhos expansores que podem ser fixos ou removíveis, os aparelhos distalizadores como o AEB, Jones Jig, Distal Jet, Pendex e ainda o aparelho parcial fixo 4 x 2.

O aparelho parcial fixo 4 x 2 recebe essa nomenclatura devido ao número de dentes envolvidos, ou seja, basicamente, o alvo da movimentação ortodôntica limita-se aos quatro incisivos e aos dois primeiros molares permanentes; é um aparelho versátil, fácil de se adaptar e bem tolerado pelos pacientes. Entre as diversas vantagens relacionadas ao seu uso, podemos citar: possibilidade de movimento de corpo dos dentes, se necessário; torque dos incisivos, o que pode maximizar a estética e colaborar para descruzar a mordida anterior; maior efetividade na correção de rotações dos incisivos; e, benefício estético e funcional, associado ao psicológico despendido ao paciente (Dowsing; Sandler, 2004). O benefício psicológico é um ponto extremamente importante, que garante a grande maioria das indicações para o seu uso, como alinhamento e nivelamento dos incisivos superiores; redução de diastemas, objetivando ganho de espaço para a irrupção dos incisivos laterais superiores; retração dos incisivos superiores nos casos de classe II, divisão I; e protrusão dos incisivos nos casos de classe II, divisão II e auxiliar na correção da sobremordida profunda (Silva Filho et al., 2006).

Essa mecânica é uma excelente opção para minimizar, ou mesmo eliminar, tratamentos complexos no futuro. No entanto, embora cercado de tantas indicações, o correto diagnóstico e o rigor da técnica são fundamentais para cumprir a meta terapêutica em curto prazo e sem iatrogenias.

Damon, em 1998, propôs um outra abordagem para o tratamento com o aparelho parcial fixo 4 x 2, na qual associa fios expandidos de alta tecnologia e molas abertas de NiTi aos bráquetes, permitindo a aplicação de forças leves e contínuas, as quais não se sobrepõem à força da musculatura do lábio, estabelecendo assim, a formação de uma barreira anatômica (efeito lip bumper), a qual impede a inclinação anterior dos dentes, que seguem para uma região de menor resistência, a lateral; o resultado é o desenvolvimento do arco dentário para os lados, denominado adaptação transversal posterior.

A ausência de evidência científica, sobre as alterações no arco dentário superior decorrentes do uso do aparelho parcial fixo 4 x 2 nos motivou a realizar essa pesquisa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A Ortodontia preventiva visa preservar a integridade da evolução normal da oclusão evitando-se a instalação de determinadas maloclusões.

2.1 Tratamento ortodôntico preventivo

O objetivo do tratamento ortodôntico preventivo é corrigir os desequilíbrios esqueléticos, dentoalveolares e musculares existentes ou em desenvolvimento, melhorando as condições orofaciais, antes que a erupção dos dentes permanentes seja completada. Iniciando o tratamento ortodôntico e ortopédico em idade precoce, todo o arsenal necessário para um tratamento ortodôntico complexo, que pode envolver extração de dente permanente e cirurgia ortognática, presumivelmente será reduzido (Graber, 2000).

O período da dentição mista é a melhor época para guiar a oclusão e interceptar uma maloclusão, e o dentista nessa fase tem os maiores desafios ortodônticos e também as melhores oportunidades de tratamento (Moyers, 1987). Dentre os procedimentos de ortodontia preventiva, a manutenção de espaço constitui-se um exemplo clássico de atuação do dentista. A manutenção do perímetro do arco dentário deve ser considerada durante todo o período de evolução da oclusão, após a perda prematura de dentes decíduos ou permanentes, seja por motivo de lesões cariosas ou traumatismos. No entanto, o procedimento de manutenção de espaço é feito com mais rotina nas fases de dentição decídua e mista, frente à perda de um ou mais dentes decíduos e quando o prognóstico da análise da dentição mista é desfavorável à erupção dos dentes permanentes sucessores (Moyers, 1991).

Ghafari (1986) revisando a literatura sobre manutenção e obtenção de espaço, relatou as seguintes causas mais comuns da falta de espaço nos arcos dentários: perda prematura de dentes decíduos; lesões de cárie proximais não restauradas; agenesia de incisivos laterais, incisivos centrais e segundos pré-molares permanentes; erupção ectópica de incisivos, caninos, pré-molares e primeiros molares

permanentes e anomalias de forma como incisivos laterais conóides. Para a obtenção de espaço sugeriu que alguns fatores devem ser considerados: a possibilidade de distalização dos primeiros molares permanentes, movimento que é mais restrito na mandíbula; a indicação para vestibularização dos incisivos, que depende do perfil facial do paciente, inclinação dos incisivos, quantidade de apinhamento e estado do periodonto; e a possibilidade de expansão do arco.

Vigorito, em 1986, afirmou que os recuperadores são indicados nos casos de perda de espaço, principalmente nas más-oclusões onde houve mesialização dos primeiros molares permanentes por perda precoce dos dentes decíduos. O mesmo autor, em 2004, destacou que, ao se ganhar espaço nos setores posteriores, os dentes, na grande maioria dos casos, irrompem em corretas posições.

Grande parte dos problemas causados por falta de espaço de menos de 4,5 mm pode começar a ser resolvida ao final da dentição mista com a recuperação de espaço e preservação do espaço livre de Nance (Ngan et al., 1999).

Almeida et al. (1999) discutiram aspectos concernentes ao tratamento interceptativo das maloclusões desenvolvidas durante a dentadura decídua e dentição mista. Citaram como vantagens do tratamento ortodôntico preventivo a simplificação ou eliminação da necessidade de tratamento corretivo após toda troca da dentição, redução do número de casos com extrações de dentes permanentes, redução da necessidade de cirurgia ortognática, aumento da estabilidade da correção morfológica, maior cooperação do paciente, benefícios psicológicos e redução do custo biológico, pois, diminui a ocorrência de reabsorções radiculares, fenestrações ósseas e recessões gengivais. Como desvantagens são citadas as dificuldades em prever o rumo do processo de crescimento e desenvolvimento craniofacial, o menor domínio da manipulação ortopédica dentofacial e o prolongamento do período cronológico de tratamento. Os autores concluíram que a abordagem preventiva e interceptora das más-oclusões tem demonstrado vantagens indiscutíveis, e apenas o comodismo ou o desconhecimento são capazes de ignorá-la.

Os aparelhos para recuperação de espaço podem ser fixos ou removíveis, desde que sigam alguns princípios básicos: devem ser construídos de maneira a minimizar o movimento recíproco dos dentes suporte, a aplicação da força deve ser na direção correta e em pontos de apoio corretos para evitar movimentos indesejados, movimentos complexos devem ser evitados, pois não são bem tolerados pelos

pacientes, o dentista deve reconhecer as diferenças anatômicas entre os arcos inferior e superior, e as interferências oclusais devem ser removidas. É importante ressaltar que os aparelhos fixos levam vantagem sobre os removíveis, pois a cooperação do paciente é parte chave do tratamento (Itoh et al., 1991).

Ainda, de acordo com Dowsing e Sandler (2004), os aparelhos fixos na dentição mista são mais vantajosos por proporcionarem mínimo desconforto ao paciente, exigir pouca colaboração do mesmo, possibilidade de controle dos movimentos dentários nos três planos do espaço. E, em contrapartida, de acordo com os mesmos autores, os aparelhos removíveis têm mais desvantagens, pois não são usados em período integral, estragam e são perdidos com facilidade e ainda os pacientes apresentam dificuldade para falar.

2.2 Aparelhos ortodônticos preventivos

Vários aparelhos podem ser usados com a finalidade de recuperação de espaço.

2.2.1 Aparelho extrabucal (AEB)

O aparelho AEB proporciona ótimos resultados no tratamento das maloclusões, seja na recuperação de espaço pela distalização dos primeiros molares permanentes ou na obtenção de modificações ortopédicas no relacionamento anteroposterior das bases ósseas maxilares (Vigorito, 1986).

De acordo com Kurol e Bjerklin (1984), o aparelho extrabucal com tração cervical é capaz de deslocar posteriormente o molar superior e produzir inclinação distal de sua coroa. Rotação e expansão transversal também são possíveis através de ajuste do arco interno. De acordo com este autor, o tratamento com a utilização de aparatologia extrabucal recomendado na literatura parece, desta forma, adequado para solucionar os problemas ocasionados pela erupção ectópica irreversível, que são mesialização e rotação da coroa, perda de espaço e estreitamento transversal do arco,

levando aos seguintes efeitos: movimento do molar permanente distalmente a fim de recuperar o espaço; correção da inclinação mesial do molar permanente; rotação dos molares para o alinhamento adequado e aumento da distância intermolar da maxila, se necessário. Foi observado em seu estudo que o uso do aparelho extrabucal de tração cervical resultou em uma distalização do primeiro molar permanente superior para uma boa oclusão em todas as crianças.

Wieslander (1974) realizou um estudo onde comparou as alterações ortodônticas de um grupo de crianças tratadas com AEB de tração cervical com um grupo de crianças que não recebeu tratamento, e confirmou que no grupo tratado houve distalização dos molares superiores em relação ao controle.

Mäntysaari et al. (2004) observaram os efeitos do tratamento com aparelho AEB cervical em crianças na fase da dentição mista, que possuíam apinhamento dental moderado no arco dentário, e verificaram que largura e comprimento do arco aumentaram significativamente, concluindo que o tratamento do apinhamento dentário com AEB cervical é efetivo durante a fase da dentadura mista.

Com um aparelho cervical, no entanto, a linha de ação da força frequentemente passa abaixo do centro de resistência do primeiro molar maxilar, produzindo um momento que move a coroa distalmente e as raízes mesialmente (Bowden, 1978).

Investigações clínicas demonstraram que com o aparelho extra bucal de tração alta, é possível alcançar um movimento distal mais significativo da dentição e modificar também no sentido vertical a posição do molar superior (Armstrong, 1971), já que é possível alterar a direção da força em relação ao centro de resistência das unidades dentárias às quais a força está sendo aplicada, para obter um melhor controle do movimento dentário resultante (Burstone, 1964).

Uma grande desvantagem do AEB diz respeito à colaboração do paciente, já que um tratamento ortodôntico bem-sucedido requer cooperação. A observação de Jarabak (1965) é frequentemente reiterada: a falta de cooperação do paciente pode destruir o melhor planejamento de tratamento e a mecânica de tratamento mais promissora. Assim, o aparelho de tração extra oral requer considerável adesão do paciente (Clemner; Hayes, 1979) e a adesão do paciente é o fator chave na obtenção de resultados de sucesso.

Taner et al. (2003) realizaram um estudo com 13 pacientes com idade média de 10,6 anos. Radiografias cefalométricas foram tiradas antes e depois de completada a

distalização do 1º molar superior com o uso do AEB, que levou um tempo médio de 11,5 meses. Foi realizado sobreposição das radiografias cefalométricas e foram medidas as alterações dos dentes maxilares. A distalização média alcançada foi de 3.15 mm (d.p= 1.94 mm), com uma inclinação distal da coroa dos molares e perda de ancoragem anterior com inclinação vestibular dos incisivos. Relataram que apesar dos resultados ótimos alcançados na distalização dos molares, o tempo alto de tratamento com o AEB assim como a colaboração do paciente, são fatores que devem ser levados em conta ao escolher esse tipo de aparelho.

Acar et al. (2010) realizaram um estudo para avaliar os efeitos do aparelho AEB. Para isso selecionaram uma amostra de 15 pacientes, com idade média de 14.2 anos. Cefalogramas laterais padronizados e modelos de estudo foram tomados no início e no final do tratamento e as medidas foram analisadas. Viram que o 1º molar superior teve uma distalização média de 2.23 mm (d.p= 1.68 mm), no entanto a inclinação desse dente foi em sentido mesial com uma média de 0.80º (d.p= 2.27º). Ainda obtiveram controle da perda de ancoragem anterior, com inclinação palatina do incisivo central superior, mostrando que com motivação do paciente é possível conseguir excelentes resultados com o uso do AEB.

2.2.2 Pêndulo

O Pêndulo é um dispositivo intrabucal dentomucosuportado, preconizado por Hilgers, em 1992, o qual promove a distalização dos molares superiores, proporcionando espaço para a erupção e/ou distalização de caninos e pré-molares para a correção das maloclusões de Classe II de Angle divisão 1 e/ou ganho de espaço no arco maxilar. O aparelho é composto basicamente por uma mola com helicóide fechado que possui uma dobra em uma extremidade que será encaixada no tubo palatino da banda do molar, enquanto a outra extremidade é fixada no acrílico de um botão de Nance ou expansor de Haas adaptado aos molares decíduos. São citadas como vantagens do aparelho a terapia fixa, estética, distalização rápida, fácil controle e o fato de que a distalização poder ser unilateral. Segundo o autor, seu uso se justifica para evitar extrações dentárias e, por ser um aparelho não volumoso, fácil de ativar, onde se utilizam forças leves e contínuas.

Com o propósito de determinar os efeitos do Pêndulo na distalização dos molares superiores e seus efeitos, Ghosh e Nanda (1996) observaram radiografias cefalométricas iniciais e pós-tratamento obtidas de 41 indivíduos (26 garotas e 15 garotos) que foram tratados com esse aparelho para distalização bilateral dos primeiros molares superiores e correção da relação molar Classe II ou para ganho de espaço no arco maxilar. A média de distalização do primeiro molar superior foi de 3.37 mm, com uma inclinação distal de 8.36º. A média de movimento mesial recíproco do primeiro pré-molar foi 2,55 mm, com inclinação mesial de 1.29º. O primeiro molar maxilar intruiu 0,1 mm, enquanto que o primeiro pré-molar extruiu 1.7 mm. A largura transversal entre as cúspides mesiobucais dos primeiros molares aumentou 1.40mm. O segundo molar maxilar também foi distalizado 2.27 mm, inclinando-se distalmente 11.99º e se moveu lingualmente 2.33 mm. A erupção do segundo molar maxilar teve efeito mínimo na distalização dos primeiros molares. A altura facial ântero inferior aumentou 2.79 mm. Esse aumento foi maior em pacientes com as medidas aumentadas do ângulo Frankfurt-plano mandibular. A partir deste estudo, os autores concluíram que o aparelho pêndulo é um efetivo e seguro método para distalização dos molares superiores, contanto que a unidade de ancoragem seja adequadamente reforçada. Suas maiores vantagens são dependência mínima da colaboração do paciente, fácil fabricação, apenas uma ativação mensal, ajuste das molas se necessário para correções mínimas no posicionamento transversal e vertical do molar, e aceitação do paciente.

Bussick e McNamara Jr. (2000) estudaram os efeitos do tratamento com o aparelho Pêndulo para distalização dos molares superiores. A amostra contou com 101 pacientes, obtidos de 13 ortodontistas norte-americanos, com idade variando entre 8 anos e 3 meses e 16 anos e 5 meses. Os efeitos do tratamento com o Pêndulo consistiram na sobrecorreção da relação molar, acompanhada de um aumento no trespasse horizontal e redução no trespasse vertical. Os autores calcularam que 76% do espaço criado com o aparelho Pêndulo foram decorrentes da distalização dos molares, enquanto 24% foram devidos à perda de ancoragem (mesialização dos dentes de ancoragem), incluindo a vestibularização dos incisivos superiores.

Byllof e Darendeliler (1997) realizaram um estudo para avaliar os efeitos do aparelho Pêndulo. A amostra foi composta por 13 pacientes, com idade média de 8 a 13 anos, os quais foram avaliados através de medidas cefalométricas. Todos os

pacientes obtiveram uma relação molar de classe I com uma média de tempo de tratamento de 16.6 meses. Os molares tiveram uma distalização média de 3.39 mm e uma angulação de 14.5º e os incisivos tiveram uma perda de ancoragem de 0.92 mm e uma inclinação vestibular de 1.17º. Ainda tiveram uma intrusão do molar de 1.17 mm em relação ao plano oclusal. Concluíram que o aparelho Pêndulo, desenvolvido por Hilgers, é efetivo para aplicação clínica diária, principalmente em pacientes não colaboradores, produzindo uma efetiva distalização, sem abrir a mordida; no entanto concluíram que a inclinação excessiva do molar deve ser levada em conta.

Já Kinzinger et al. (2000) realizaram um estudo com o aparelho Pêndulo, com o objetivo de analisar os resultados terapêuticos obtidos com esse aparelho. Os resultados dento alveolares e esqueléticos foram observados em 50 crianças e adolescentes. As alterações dento alveolares constatadas foram: 72,5% do aumento visível do espaço foram obtidos pelo movimento distal do molar e 27,5% pela mesialização dos incisivos. Os molares mostraram inclinação distal e extrusão, enquanto os incisivos mostraram inclinação labial. Em termos de tempo, os molares foram movidos distalmente por uma média de 0.67 mm por mês. As alterações esqueléticas que ocorrem durante o tratamento com o aparelho pêndulo são insignificantes. Outras vantagens do aparelho Pêndulo são a independência da cooperação do paciente e a boa aceitação pelos pacientes. Kinzinger et al. (2005), realizaram uma modificação no aparelho Pêndulo integrando um parafuso distal em sua base e avaliou que a proporção de distalização dos molares no movimento total foi de 73,53%, no entanto conseguiram um maior controle da inclinação distal da coroa.

Na tentativa de controlar a perda de ancoragem dos incisivos superiores e a excessiva inclinação para vestibular desses dentes, Onçag et al. (2007) realizaram um estudo com 15 pacientes onde foi instalado micro parafusos ortodônticos no palato associados às molas do Pêndulo. Radiografias cefalométricas laterais foram tomadas antes e depois do tratamento e as medidas cefalométricas foram comparadas. Concluíram que o uso dos parafusos associados às molas do Pêndulo é eficiente para uma distalização do molar com menos inclinação de coroa e controle da inclinação vestibular dos incisivos.

2.2.3 Distal Jet

De acordo com os criadores deste aparelho, Carrano e Testa (1996), o Distal Jet é um aparelho distalizador intrabucal fixo que apresenta um mecanismo de ação capaz de maximizar o controle sobre o movimento do primeiro molar e possui como grande vantagem não depender da colaboração do paciente.

Com o intuito de aumentar a versatilidade do aparelho Distal Jet, Bowman (1998), introduziu modificações ao desenho original do aparelho. A primeira delas, foi a introdução de um anel de ativação com dois parafusos, o que facilitou a conversão do aparelho ativo, em um aparelho passivo de Nance. A outra, foi a sugestão de se inserir um helicoide para aumentar o comprimento do fio e possibilitar a correção da rotação do primeiro molar superior com forças mais apropriadas.

Esse aparelho consiste de um botão em acrílico e fios de aço inoxidável e pode ser facilmente convertido em um dispositivo de Nance quando a distalização estiver completa (Karaman et al., 2002). O mesmo autor salienta que, embora a necessidade de cooperação mínima do paciente e facilidade de uso estejam entre as vantagens deste aparelho, o movimento do molar distal ocorre principalmente pela inclinação e rotação das coroas, e uma perda de ancoragem ocorre nos pré-molares e incisivos.

Chiu et al. (2005) realizaram um estudo para avaliar os efeitos do aparelho Distal Jet. Foram tratados 32 pacientes com idade média de 12 anos e 3 meses por um período de 10 meses. Avaliou-se as radiografias cefalométricas em norma lateral antes e depois do tratamento. Observaram que no final do tratamento ortodôntico todas as relações dos molares terminaram em classe I e os incisivos superiores perderam ancoragem e se posicionaram em uma posição mais vestibular.

Já Bolla et al. (2002) em um estudo realizado com 20 indivíduos com idade média de 12 anos, observaram que a utilização desse aparelho proporcionou uma distalização por volta de 3,2mm e uma inclinação do molar para a distal com uma média de 5 meses de tratamento com Distal Jet.

Marure et al. (2016) avaliaram uma amostra de 20 pacientes tratados com Distal Jet. As molas helicoidais distais foram ativadas a cada quatro a seis semanas. Foram usados 240 gramas de força gerada pela mola helicoidal de níquel-titânio como

recomendado por Carrano e Testa (1996). Uma vez que a relação molar foi alcançada, o Distal Jet foi convertido em uma contenção de Nance pela remoção das molas helicoidais. Em seus resultados, viram que o primeiro molar superior teve uma média de distalização de 3.9 mm com controle da inclinação do molar, porém houve grande inclinação vestibular dos incisivos superiores após a mecânica realizada por esse aparelho, o que alterou em alguns pacientes, o perfil do tecido mole.

As vantagens do Distal Jet parecem ser a melhoria da estética e do conforto, a simples inserção e ativação, bem como sua fácil conversão em arco de contenção de Nance que mantém a posição molar distalizado. O Distal Jet também pode ser usado simultaneamente com aparelhos colados (Bowman, 1998).

2.2.4 Aparelhos Removíveis

Os aparelhos removíveis podem ser usados efetivamente para corrigir casos de mordida cruzada transversal ou sagital e promover suficiente espaço na arcada para resolver problemas de apinhamento dentário moderado em alguns pacientes na dentição mista (McNamara; Brudon, 2001).

As placas de expansão removíveis associadas às molas digitais, geralmente promovem, como movimento resultante, a inclinação dos segmentos laterais para vestibular. Existe uma tendência de inclinação vestibular da coroa dos dentes envolvidos e uma resultante de inclinação para lingual das raízes (Graber, 2000); assim a expansão transversal é conseguida, movimentando caninos, molares decíduos e primeiros molares permanentes transversalmente em cada hemi arco. As expansões lentas, realizadas na maxila, estimulam, de certa maneira, o crescimento da base óssea superior.

Graber (2000) apresentou um estudo sobre quanto se pode ganhar fazendo-se expansão dos arcos dentários com aparelhos expansores. Ele relata que para cada 1,0 mm de expansão lateral, ganha-se 1,0 mm de comprimento de arco. Assim, a expansão dentária ocorre juntamente com o crescimento natural da face, o que leva a um prognóstico extremamente favorável. Por outro lado, na fase da dentição permanente, após a erupção dos caninos, as expansões transversais estariam

contraindicadas, uma vez que não haveria uma resposta do crescimento favorável ou natural.

Dentre as vantagens dos aparelhos removíveis estão a diminuição do tempo clínico para instalação e manuseio, a grande efetividade nos estágios iniciais de uma maloclusão, facilidade de higiene bucal, remoção para escovação dos dentes e alimentação, redução do custo e possibilidade de se avaliar meticulosamente todos os dentes nas consultas de retorno. As desvantagens desses aparelhos são: a maior limitação de movimentos dentários (rotação, torque e translação) se comparada à aparatologia ortodôntica fixa, o que dificulta a obtenção de resultados ideais; possibilidade de produzirem somente movimentos de inclinação; necessidade de cooperação do paciente; irritação dos tecidos moles, por serem dento-muco-suportados; necessidade de o aparelho ser volumoso devido à quantidade de acrílico necessária para que se obtenha resistência e estabilidade suficientes; maior tempo necessário para a movimentação dentária e reduzida durabilidade, cerca de 6 meses (Van Der Linden, 1971).

Moyers (1984), relatando sobre os aparelhos removíveis, cita como suas maiores desvantagens: possível falta de cooperação do paciente no uso do aparelho e movimentos dentários interrompidos. A maioria dos aparelhos removíveis exige uso em tempo integral ou um certo número de horas seguidas ao dia de uso para se obter resultado, exigindo assim colaboração do paciente. Além disso, os aparelhos removíveis desempenham, sobre os dentes, um efeito principalmente de inclinação. O movimento dentário em corpo (translação), quando obtido, é conseguido com aparelhos fixos.

O sucesso do tratamento com aparelho removível depende da cooperação do paciente e do controle da força aplicada ao aparelho (Proffit, 2007).

2.2.5 Aparelho parcial fixo 4 X 2

O aparelho parcial fixo 4 x 2 é um dos recursos interceptativos utilizados na fase da dentição mista. A nomenclatura dessa mecânica provém do número de dentes envolvidos, ou seja, basicamente, o alvo da movimentação ortodôntica limita-se aos quatro incisivos e aos dois primeiros molares permanentes (Almeida, 2012/2013) (Figura 2.6). O conceito de aparelhos seccionais não é novo, Johnson (1934) introduziu o arco de fio duplo, que incluía bandas nos molares e nos quatro incisivos e fios duplos de pequenos diâmetros inseridos nos tubos dos molares, juntamente com vários dispositivos auxiliares, como arcos palatinos, ganchos intermaxilares e molas abertas. Vale a pena lembrar que o 4 x 2, embora geometricamente semelhante ao arco utilitário de Ricketts, não é o mesmo aparelho. O 4 x 2 é um dispositivo que não exige o uso de dobras no arco, ao contrário do arco utilidade (Ricketts et al., 1972).

Isaacson et al. (1993) afirmaram que o tratamento ortodôntico utilizando bráquetes em todos os dentes permanentes, seria o padrão ouro para a correção das maloclusões. Esta afirmação foi presumida uma vez que o controle de toda a dentição é mais efetivo para a obtenção do alinhamento preciso e de uma oclusão funcional. No entanto, Dowsing e Sandler (2004) relataram diversas vantagens quando os bráquetes são parcialmente colados, como no aparelho 4 x 2 (primeiros molares permanentes e incisivos superiores): possibilidade de movimento de corpo dos dentes se necessário; torque dos incisivos, o que pode maximizar a estética e colaborar para descruzar a mordida anterior; maior efetividade na correção de rotações dos incisivos; e, benefício estético, funcional e psicológico. Esse é um ponto importante que garante a grande maioria das indicações para o seu uso, como alinhamento e nivelamento dos incisivos superiores e inferiores; redução de diastemas, objetivando ganho de espaço para erupção dos incisivos laterais superiores; retração dos incisivos superiores nos casos de Classe II, divisão 1 e protrusão dos incisivos nos casos de Classe II, divisão 2, e como auxiliar na correção da sobremordida profunda (Silva Filho et al., 2006). Mckeown e Sandler (2001) afirmaram que o uso do aparelho parcial fixo na dentição mista, possibilita a correção de muitas maloclusões incipientes em um curto período de tempo.

A utilização desse aparelho não se justifica quando se tem presença de apinhamento temporário primário, manifestado por falta de espaço na região dos incisivos permanentes no primeiro período transitório da dentição mista (Massa et al., 2008). Quando os incisivos permanentes apresentam irregularidades de posição, mas irrompem na linha do rebordo alveolar esse apinhamento é denominado de temporário (Silva Filho et al., 1998), e faz parte do desenvolvimento normal da oclusão, sendo responsável por ganho secundário de espaço através de aumento da distância intercaninos, é, portanto um apinhamento frequente e auto corrigível.

Outra contraindicação seria utilizar essa mecânica na fase do patinho feio. Guedes Pinto (1997) define como uma fase normal transitória do desenvolvimento da oclusão, caracterizada por um diastema interincisivos e inclinação distal da coroa dos incisivos laterais superiores, com ápices convergentes, provocada pela proximidade destes com a coroa do canino permanente intraósseo. De acordo com Broadbent (1941), esse diastema se autocorrige com a erupção dos caninos superiores. O aparelho fixo parcial nesses casos além de ser considerado um sobre tratamento, poderia provocar a impactação do canino permanente ou reabsorver a raiz dos incisivos laterais superiores (Massa et al., 2008).

Moyers (1991) contraindica a intervenção na dentição mista em situações em que o procedimento apenas aumentaria tempo e custo do tratamento em troca de um benefício mínimo e quando melhores resultados possam ser obtidos em outra época, pois a imaturidade da criança comumente inviabiliza o tratamento.

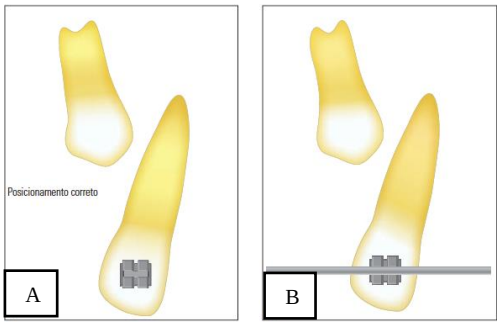
O momento ideal para iniciar a mecânica com aparelho 4 x 2 é no final do primeiro período transitório, quando os incisivos já terminaram sua irrupção ativa e início do intertransitório, quando o canino permanente ainda está distante do ápice dos incisivos laterais superiores (Silva Filho et al., 2006). É imprescindível a tomada de radiografias periapicais dessa região para se determinar o grau de proximidade entre eles. O que garante o sucesso da mecânica é, sem dúvida, a indicação precisa e o rigor da técnica, que deve considerar e respeitar o espaço alveolar reservado para as raízes dos dentes irrompidos e germes ainda por irromper (Silva Filho et al., 2013). Entretanto, mesmo com um diagnóstico preciso e instalando a aparatologia em época oportuna, alguns critérios devem ser respeitados durante a montagem do aparelho (Massa et al., 2008).

A colagem dos bráquetes dos incisivos centrais é realizada de maneira convencional, seguindo a orientação do procedimento clássico descrito por Andrews, ou seja, no centro da coroa clínica dos dentes anteriores (Almeida, 2012/2013). Andrews determinou quais seriam as metas terapêuticas a serem buscadas e alcançadas pela Ortodontia. Com base em seus estudos, ele estabeleceu onde seriam as posições mais adequadas para os dentes sob o ponto de vista anatômico e, além disso, determinou uma linha de referência na coroa dentária para que se efetuasse um correto posicionamento do bráquete, o que ele chamou de eixo vertical da coroa clínica (EVCC), que trata-se de uma linha que corta a coroa clínica verticalmente, paralela às faces proximais do dente; segundo ele, o bráquete deveria ser posicionado exatamente no centro vertical da coroa nesta linha (Andrews, 1972; Júnior e Ursi 2006). Não há diferença no posicionamento do acessório desse dente entre a dentição mista e a dentadura permanente, isso porque os incisivos centrais distanciam-se dos caninos permanentes, pelo menos em condições de normalidade, na dentição mista (Silva Filho et al., 2006).

Atenção principal deve ser dispensada ao correto posicionamento dos bráquetes nos incisivos laterais, pois a colagem do acessório nesses dentes deve ser feita considerando, principalmente, o tipo de movimentação que vai ocorrer quando instalado o arco de nivelamento (Silva Filho et al., 2006). Nesta fase do desenvolvimento, a angulação de 3º a 5º preconizada para este dente na dentadura permanente não é a angulação desejada, isso porque essa angulação lançaria a raiz do incisivo lateral contra o folículo do canino permanente em desenvolvimento. Uma das consequências de tal movimento poderia ser a reabsorção radicular (Consolaro, 2005) ou mesmo a impacção do germe do canino (Shellhart et al., 1998).

Durante a colagem do incisivo lateral, o ortodontista deve ter em mente a preservação da inclinação mesiodistal da raiz desse dente e para isso o bráquete deve, então, ser colado passivamente, como ilustrado na figura 2.5.

Figura 2.1 - Angulação do bráquete dos incisivos laterais na colagem do nivelamento 4 x 2



Fonte: Silva Filho et al. (2006, p. 24).

A colagem do bráquete no incisivo lateral, feita de maneira individualizada, tem o propósito de manter a posição inicial da raiz desse dente durante o tratamento. A instalação dos arcos de nivelamento deve preservar a convergência apical das raízes dos incisivos laterais superiores.

Recomenda-se que os tubos dos molares devem ser soldados nas bandas ou colados nas faces vestibulares dos molares, no centro da coroa clínica, também respeitando protocolo descrito por Andrews (Almeida, 2012/2013).

A sequência dos arcos de nivelamento adotada para compor a mecânica 4 x 2 pode seguir a tradicional filosofia de iniciar com fios de calibre reduzido (0.012” ou 0.014”) de liga de níquel titânio, seguidos dos arcos de aço (0.016” a 0.020”) até o uso de arcos mais calibrosos, como o retangular (0.019” x 0.025”) (Almeida, 2012/2013). Sendo assim, o nivelamento se inicia com arcos bem flexíveis, que devem ser substituídos em períodos médios de 3 a 4 semanas por arcos de nivelamento progressivamente menos flexíveis, até chegar ao arco retangular de aço inoxidável. Os fios redondos de níquel titânio (NiTi) e de aço inoxidável prevalecem nos períodos que iniciam o nivelamento, sendo que no fim deste, a preferência é pelo fio retangular de aço inoxidável (Silva Filho et al., 2013).

Figura 2.2 - Aparelho Parcial fixo 4 x 2

Fonte: Vigorito (2004, p. 391).

A grande controvérsia que talvez mereça maiores esclarecimentos é o fato da colagem dos acessórios ser realizada em dentes permanentes jovens e que frequentemente não apresentam o ápice radicular totalmente formado (Silva Filho et al., 2006). Obviamente, isso, no passado, deveria ser levado em consideração, talvez pela própria falta de evidências científicas a respeito desse tópico.

Mavragani et al. (2002) analisaram o comportamento do comprimento radicular pré e pós tratamento em 80 pacientes com maloclusão de classe II divisão 1, que foram tratados com bráquetes da técnica de edgewise e com extração de dois primeiros pré-molares. A aplicação de força ortodôntica foi realizada tanto em dentes jovens quanto em dentes com formação mais tardia do ápice. Verificaram que houve relação direta entre o estágio de desenvolvimento radicular, força ortodôntica e o tamanho da raiz. Os dentes jovens com raízes que ainda não haviam completado toda formação e que receberam força ortodôntica, alcançaram um comprimento significativamente maior do que aqueles que tinham o ápice fechado antes de receber tratamento ortodôntico. Observou-se que parece não existir nenhuma correlação significativa entre a aplicação de força ortodôntica na fase dentição mista e o fechamento apical precoce. Vigorito (2004) também verificou que a movimentação dos incisivos pode ser efetuada com as raízes não totalmente formadas, quando o dente tem pelo menos 2/3 de raiz formada e com aplicação de força ótima (leve).

Silva Filho et al. (2013) relataram um caso clínico em que o controle radiográfico foi realizado antes e depois do tratamento com o aparelho parcial fixo 4 x 2, para comparação. Bráquetes foram colados no quatro incisivos permanentes superiores e tubos foram colados nos primeiros molares permanentes. Iniciou-se o nivelamento com forças leves liberadas pelo fio 0.016” de NiTi; posteriormente evoluiu-se para o fio 0.016”, 0.018” e 0.020” de aço, que foram instalados a cada 4 semanas,

respectivamente. A comparação das radiografias corroborou com o parecer da literatura acerca da movimentação dentária induzida em dentes com rizogênese incompleta: a força aplicada não provoca o encurtamento radicular comumente observado nos tratamentos ortodônticos em dentes com raízes totalmente formadas; a rizogênese prossegue o seu curso natural, sem interrupção. Ainda mostrou que a inclinação mesio distal das raízes dos incisivos laterais foi mantida durante a mecânica, assim as raízes dos incisivos laterais não invadiram o espaço do folículo do canino permanente.

Amlani et al. (2007) avaliaram a reabsorção radicular nos incisivos laterais após o tratamento com aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista. Os dados radiográficos pré e pós tratamento de 26 pacientes da Clínica Infantil da Escola de Medicina e Odontologia Schulich (Universidade de Ontario) que usaram o aparelho para correção de apinhamento anterior com uso de arco de nivelamento de NiTi foram analisados. A presença de reabsorção radicular nos incisivos laterais foi avaliada qualitativamente no pós-tratamento pela observação das radiografias periapicais. O método descrito por Ericson e Kurol (1987) foi utilizado para as medições dos caninos no pré-tratamento nas radiografias panorâmicas. O ângulo entre o canino e a linha média dentária e o ângulo entre o canino e o longo eixo do incisivo lateral foram mensurados, como potenciais fatores de risco para reabsorção radicular no incisivo lateral (Ericson; Kurol, 1987). Observou-se também a posição da coroa do canino, a qual foi avaliada e categorizada em setores de 1 a 5, sendo que quanto mais mesial a coroa se encontrar, maior o fator de risco de reabsorção do incisivo lateral (Ericson; Kurol, 1987). Reabsorção radicular foi observada em 4 dos 50 (8%) dos incisivos laterais. Os resultados mostraram que os pacientes que tiveram reabsorção radicular, apresentavam o canino com posição e inclinação desfavoráveis. Afirmaram que, selecionando cuidadosamente o caso, planejando o tratamento e acompanhando a posição e inclinação do canino permanente, os riscos de uma reabsorção radicular nos incisivos laterais superiores podem ser significativamente reduzidos; ainda afirmaram que a realização de tratamento ortodôntico ativo na fase da dentição mista não leva à reabsorção radicular quando o caso é escolhido corretamente.

Drumond et al. (2003) relataram um caso clínico mal conduzido com o uso do aparelho fixo 4 x 2, com o propósito de alertar os profissionais para os danos que a interceptação realizada sem critério pode provocar. O paciente recebeu duas

intervenções em épocas distintas com a mecânica, causando reabsorção do incisivo lateral e impactação dos caninos. Concluiu que o nivelamento 4 x 2 é uma excelente opção para minimizar ou mesmo eliminar tratamentos complexos no futuro, no entanto deve ser planejado e executado com critério científicos apurados, pois corre-se o risco de causar danos irreversíveis à dentadura, tais como reabsorções radiculares, impactações e anquilose dentária.

Gu et al. (2000) avaliaram as alterações dentárias e esqueléticas de uma amostra de 17 pacientes classe III tratados com aparelho parcial fixo 4 x 2 e avaliaram os dados cefalométricos obtidos no pré, ao final do tratamento e um ano após o tratamento ativo. Os bráquetes foram colados nos quatro incisivos superiores permanentes e as bandas cimentadas nos molares superiores permanentes. O nivelamento iniciou-se com o fio 0.016" NiTi, o qual permaneceu por 2 meses. Posteriormente, um fio 0.016" de aço com loop de avanço localizado mesialmente aos tubos dos molares foi instalado. Em três meses a correção da mordida cruzada anterior foi alcançada. Um fio final 0.016" x 0.022" de TMA foi instalado para se obter torque nas raízes dos incisivos. Como resultado, obtiveram um deslocamento para vestibular do incisivo superior de 4.5 mm ($p< 0.05$). Concluíram que, com o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2, ocorreram apenas alterações dentárias, as quais foram responsáveis para a correção do overjet, sem nenhuma alteração esquelética. Na avaliação após 12 meses, o overjet permaneceu inalterado devido à compensação dentária.

Jearapongpakorn (2012) realizou um estudo para avaliar as alterações dentárias e esqueléticas com o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2 associado a elásticos de classe III, em uma amostra de 11 pacientes na fase da dentição mista, com maloclusão de classe III e mordida cruzada anterior. Os bráquetes foram colados nos quatro incisivos permanentes e os tubos colados nos molares permanentes. Um levante de mordida de resina fotopolimerizável foi instalado na oclusal dos molares Inferiores para permitir uma desoclusão dos dentes anteriores e o movimento dos incisivos. Inicialmente, apenas os quatro incisivos receberam fios de nivelamento e foram alinhados e nivelados até o fio 0.021" x 0.025" de aço. Após essa fase, um fio 0.016" de TMA com loop de avanço localizado mesialmente aos tubos dos molares e ganchos circulares entre os segundos e primeiros molares decíduos, foi instalado e inseriu-se os elásticos de classe III curtos e de força leve. Como resultado, obteve um deslocamento do incisivo superior para frente de 4.8 mm ($d.p= 1.8$, $p< 0.02$) com

inclinação de 6.6º para vestibular (d.p= 3.0º, p< 0.02). Os incisivos superiores sofreram uma extrusão de 2.0 mm, o que não foi estatisticamente significante (P> 0.05). Verificou que o aparelho parcial removível 4 x 2 associados a elásticos de classe III com forças leves, pode ser um tratamento alternativo eficaz para o tratamento da maloclusão de classe III de pacientes em crescimento com mordida cruzada anterior e pode deslocar os incisivos superiores, embora sem alterações ósseas alveolares.

Hagg et al. (2004) investigaram o resultado a longo prazo, de 27 pacientes, diagnosticados com pseudo maloclusão de Classe III, tratados com aparelho parcial fixo 4 x 2, que resultou em um overjet positivo. Os pacientes foram acompanhados após o tratamento por um período de cinco anos. Telerradiografias laterais foram realizadas antes (T0), logo após o término (T1) e cinco anos depois do tratamento (T2). Os resultados mostraram que poucas alterações esqueléticas ocorreram, no entanto alterações dentárias importantes foram conseguidas, como deslocamento do incisivo superior para vestibular de 4.1 mm (p< 0.05) resultado da correção do overjet negativo e na avaliação dessa variável 5 anos após a conclusão do tratamento, ela continuou positiva, tendo uma somatória de alteração entre T0 e T2 de 5.6 mm (p< 0.05). Verificaram que o aparelho parcial fixo 4 x 2 usado na fase da dentição mista para a correção da pseudo classe III, resulta na correção da mordida cruzada anterior que é mantida a longo prazo.

Mckeown e Sandler (2001), relataram quatro casos clínicos em que melhoraram a estética anterior e trataram a mordida cruzada anterior com o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2. No primeiro caso, bandas foram cimentadas ao molares permanentes e bráquetes foram colados nos incisivos permanentes com a finalidade de nivelar o dente 11 que se apresentava em infra-versão; a sequência de nivelamento iniciou com o fio 0.016” de NiTi, progrediu para fio 0.016” de aço e finalizou com o fio 0.018” de aço; o tempo total de tratamento foi de oito meses. No segundo caso, uma maloclusão de classe III leve, que apresentava as faces mesio-vestibulares dos incisivos centrais superiores posicionadas lingualmente aos incisivos centrais inferiores, foi tratada; o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi instalado e iniciou-se o nivelamento com o fio 0.016” de NiTi, progredindo para os fios 0.018” x 0.025” NiTi e 0.019” x 0.025” aço; o tempo de tratamento total foi de 8 meses. O terceiro caso descrito, mostrou o tracionamento de um incisivo central; bandas foram cimentadas nos molares superiores permanentes e bráquetes colados nos três incisivos permanentes presentes; a sequência de

nivelamento iniciou-se com o fio 0.016” de NiTi, progredindo para o 0.018” X 0.025” NiTi e 0.019” X 0.025” aço; uma corrente de ouro para tracionamento foi colada no incisivo retido, através de um acesso cirúrgico; um segmento de fio 0.016” de NiTi foi inserido por cima do fio 0.019” X 0.025” aço e levado até a corrente de ouro para iniciar a mecânica de tracionamento do incisivo central retido; assim que o incisivo irrompeu na cavidade bucal, foi colado o bráquete e um fio 0.016” de NiTi foi inserido em todos os dentes até o completo nivelamento; posteriormente um fio 0.018” de aço foi usado como fio final; o tempo total do tratamento foi de 10 meses. No quarto caso clínico, os autores relataram o tratamento de uma mordida cruzada posterior unilateral com os incisivos superiores permanentes cruzados em uma paciente classe III, que foi tratada com o aparelho parcial fixo 4 x 2 associado a um aparelho quadrihélice; essa associação mostrou-se eficaz com resolução rápida da maloclusão. Concluíram que em todos os quatro casos relatados, os objetivos de tratamento foram atingidos em um curto período de tratamento.

Dowsing e Sandler (2004) avaliaram a capacidade do aparelho parcial fixo 4 x 2 no tratamento das maloclusões na fase da dentição mista, relatando o resultado de quatro casos clínicos tratados. No primeiro caso clínico, um paciente com boa relação entre as bases ósseas, apresentava os incisivos centrais superiores permanentes cruzados devido a um contato prematuro nessa região, que levava a um deslocamento anterior de 2 mm para que se conseguisse uma oclusão em máxima intercuspidação; bandas foram cimentadas nos dois molares superiores permanentes e os bráquetes foram colados nos quatro incisivos superiores; usou-se para o nivelamento inicial o fio 0.016” de NiTi e cinco semanas depois os incisivos se apresentavam descruzados e com o overjet corrigido; foi então instalado o fio de 0.016” de aço e corrente elástica para fechar os diastemas residuais por mais quatro semanas; posteriormente o aparelho foi removido e o tratamento concluído em 9 semanas. O Segundo caso clínico, mostrou o tracionamento de um incisivo central com erupção tardia devido a presença de um supra numerário; após a remoção desse dente, uma corrente de ouro para tracionamento foi colada no incisivo central usando-se uma técnica cirúrgica para isso; bandas foram cimentadas nos molares superiores permanentes e bráquetes foram colados nos três incisivos presentes; a sequência de nivelamento iniciou-se com o fio 0.016” de NiTi, progredindo para o 0.018” x 0.025” NiTi e 0.019” x 0.025” aço, quando um segmento de fio 0.016” de NiTi foi inserido por cima do fio final de

nivelamento e levado até a corrente de ouro para iniciar a mecânica de tracionamento do incisivo central retido; assim que o incisivo irrompeu na cavidade bucal, foi colado o bráquete e um fio 0.016” de NiTi foi inserido em todos os dentes até o completo nivelamento; posteriormente um fio 0.018” de aço foi usado como fio final; o tratamento total foi concluído em 10 meses. No terceiro caso clínico relatado, o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi instalado para corrigir incisivos centrais que se apresentavam rotacionados; devido ao grau de rotação, o alinhamento iniciou-se com o fio 0.012” de NiTi, progrediu para o fio 0.016” NiTi, 0.018” x 0.025” NiTi e terminou com o 0.019” x 0.025” aço; usou-se corrente elástica para fechar espaços residuais e o tempo total de tratamento foi de 13 meses. No último relato, o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi usado juntamente com um aparelho quadrihélice para tratar uma mordida cruzada posterior unilateral com os incisivos superiores permanentes cruzados em uma paciente classe III; o quadrihélice foi ativado e ao mesmo tempo o nivelamento foi iniciado com o fio 0.016” NiTi; a correção da mordida cruzada posterior e do overjet anterior foi muito rápida e em cinco meses de tratamento os aparelhos foram removidos e a paciente mantida sob revisão constante com a oclusão permanecendo estável três anos depois. Concluíram que o aparelho 4 x 2 usado na fase dentição mista pode resolver com sucesso e eficiência muitas maloclusões, proporcionando melhora funcional e benefício psicológico aos pacientes.

Silva Filho et al. (2006) apresentaram um caso clínico em que foi usado o aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista, para melhorar a estética dos dentes anteriores. O paciente apresentava classe I com irregularidades nas posições dos incisivos superiores. Bráquetes foram colados nos quatro incisivos permanentes e optou-se por colar os tubos nos segundos molares decíduos. A sequência de nivelamento iniciou-se com o fio 0.016” NiTi e progrediu para os de aço 0.016”, 0.018” e 0.020”. A partir do fio 0.016” de aço, confeccionou-se ômegas no limite mesial dos tubos instalados nos segundos molares decíduos com intenção de estabilizar os arcos de nivelamento, o que protegeu o paciente de possíveis deslizamentos do fio dentro dos acessórios e assegurou que o fio não se desprendesse dos tubos durante a mastigação. Após os autores terem conseguido o alinhamento e nivelamento dos dentes anteriores, o aparelho foi removido.

Massa et al. (2008) relataram uma série de casos clínicos com o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2: para abertura de espaço anterior seguido de tracionamento de

incisivo superior incluso foi instalado um aparelho parcial fixo 4 x 2, com os bráquetes dos incisivos laterais contra-angulados; realizou-se o alinhamento inicial, seguido da abertura de espaço com mola aberta de NiTi e, posteriormente, manutenção do espaço com mola fechada de aço. Deu-se início ao tracionamento do incisivo e quando o dente surgiu na cavidade bucal foi realizado o reposicionamento do acessório e terminado o nivelamento. Para a retração anterosuperior associado à correção da maloclusão de classe II com protrusão dentária superior foi instalado um aparelho extra-oral com força ortopédica (AEB) com tração cervical, para se conseguir a correção da relação molar; posteriormente, iniciou-se a mecânica de nivelamento com aparelho parcial fixo 4 x 2, seguida de retração anterior com alça de Bull ativada em 1mm por tração de um gurim mesial ao molar. Para a protrusão dos incisivos superiores em maloclusões de classe II divisão 2, com o intuito de liberar crescimento mandibular ou criar trespasse horizontal para permitir avanço mandibular ortopédico; foi instalado aparelho parcial fixo 4 x 2 e alinhamento inicial com fios de NiTi; no fio 0.018” de aço, foi confeccionada uma alça com helicóide mesial ao tubo do molar, de maneira, que quando encaixado nesse, o arco passasse 2 mm à frente dos bráquetes dos incisivos, conjugados com fio de amarrilho; posteriormente realizou-se o avanço mandibular com bionator, corrigindo o erro esquelético. O autor também relatou um caso clínico para correção de sobremordida profunda: foi instalado um aparelho parcial fixo 4 x 2 e realizado a intrusão dos incisivos superiores com arco base de Rickets. Ainda o autor relatou um caso clínico para a correção de mordida aberta; para isso foi colado um aparelho parcial fixo 4 x 2 para extrusão dos incisivos; após o alinhamento inicial, utilizou-se um fio retangular 0.016” x 0.022” com uma alça anterior vertical com helicóide, para produzir forças suaves; nesse caso, colocou-se um stop junto ao tubo do molar para evitar inclinação palatino dos incisivos e redução do perímetro do arco. O autor observou que o aparelho parcial fixo 4 x 2 apresenta um grande leque de indicações na fase da dentadura mista.

Bowman (2008) descreveu a evolução do tratamento de quatro casos clínicos que apresentavam pseudo classe III e foram tratados com o aparelho parcial fixo 4 x 2 associado a um dispositivo que permitiu o avanço dos incisivos superiores, melhorando rapidamente o overjet, o qual recebeu o nome de Quick Fix. O aparelho 4 x 2 foi montado e realizou-se o alinhamento inicial com fios de NiTi por um período de 5 meses. Posteriormente, o dispositivo que consistiu de um arco retangular de aço,

molas abertas de NiTi, tubo auxiliar de deslizamento e um acessório para travar o fio, foi instalado. A média para se conseguir o overjet positivo foi de 5 meses. O autor concluiu que a correção precoce da maloclusão de classe III, reduz o risco de desenvolvimento de maloclusão esquelética, podendo eliminar a necessidade de terapia ortodôntica corretiva e que o Quick Fix associado ao aparelho parcial fixo 4 x 2 é um mecanismo simples, previsível e eficaz para corrigir essa maloclusão na fase da dentição mista.

Agarwal e Mathur (2011) relataram um caso clínico onde o incisivo central superior permanente apresentava-se cruzado. Foi instalado o aparelho fixo 4 x 2 e um levante de mordida confeccionado em resina fotopolimerizável foi colocado na face oclusal dos molares decíduos, a fim de permitir o movimento para vestibular do dente cruzado. Usou-se o fio inicial de nivelamento 0.014” NiTi. Duas semanas após o nivelamento, o incisivo central superior se encontrava em posição e o aparelho parcial fixo e os levantes de mordida foram removidos. O resultado foi estável e satisfatório, permitindo o posicionamento preciso e rápido dos dentes.

Wigall et al. (2011) realizaram um estudo, onde avaliaram as alterações esqueléticas e dentárias decorrentes do uso do aparelho parcial fixo 4 x 2 associado ao Herbst para tratamento da maloclusão de classe II, em 22 pacientes na fase da dentição mista. Telerradiografias foram obtidas antes e imediatamente após o tratamento. A sequência do arco de nivelamento, iniciou-se pelo 0.014” CuNiTi, progrediu para o 0.016” x 0.025” CuNiTi e finalmente o 0.019” x 0.025” Beta Titânio. O aparelho Herbst foi ativado com os dentes anteriores posicionados em uma relação de topo a topo, com as linhas médias coincidentes e foi removido quando se atingiu uma relação de classe III dos caninos decíduos, o que levou em média 12 semanas após a instalação. Encontraram deslocamento para palatino do incisivo superior de -1.6 mm ($p< 0.05$), diminuição do ângulo formado entre o incisivo superior e a base óssea maxilar de -7.3º ($p< 0.05$), distalização do molar de -1.9 mm ($p< 0.05$), extrusão do incisivo superior de 0.9 mm ($p> 0.05$) e intrusão do molar superior de -1.3 mm ($p< 0.05$). Concluíram que o aparelho Herbst associado ao aparelho parcial fixo 4 x 2, provocou um efeito de distalização da base óssea maxilar semelhante ao uso do aparelho AEB, com boa correção do overjet e da relação molar.

Almeida (2012/2013) mostrou três casos clínicos tratados com aparelho parcial fixo 4 x 2. No primeiro caso, o aparelho foi instalado para alinhar os incisivos mal

posicionados e corrigir a mordida cruzada posterior; um ano após, o autor atingiu seus objetivos. Também relatou um caso clínico em que o aparelho foi instalado apenas nos quatro incisivos, sem usar o molar como ancoragem, já foi priorizado apenas o nivelamento e fechamento de espaços dos dentes anteriores; de acordo com o autor, frente a uma maloclusão mais complexa, colar ou bandar os molares é obrigatório. No terceiro caso clínico, o aparelho 4 x 2 foi instalado inicialmente para corrigir o apinhamento usando um fio de nivelamento 0.014” NiTi e no segundo momento, para corrigir o erro vertical onde utilizou-se um arco de intrusão 0.017 x 0.025” TMA, com força vertical de 75 gramas adaptado sobre os incisivos, apoiado em um arco 0.016 x 0.022”; a duração do tratamento foi de oito meses.

Park (2012) relatou um caso clínico de um paciente de 11 anos de idade com mordida cruzada anterior, na fase da dentição mista. Após avaliação dos exames radiográficos, verificou que a etiologia da maloclusão de classe III era uma combinação de fatores hereditários e ambientais. Foi instalado um aparelho parcial fixo 4 x 2 e após 2 meses de tratamento com fio 0.016” NiTi os incisivos superiores foram alinhados. Posterior ao alinhamento, um fio 0.016” de aço inoxidável com alças de avanço localizadas na mesial dos molares foi inserido para vestibularizar os incisivos superiores. A mordida cruzada anterior foi corrigida dentro de 2 meses. Um arco 0.019” x 0.025” TMA (liga de titânio molibdênio) foi usado por 2 meses para expressar o torque das raízes dos incisivos. Concluiu que este aparelho pode ser usado com sucesso para o tratamento dos pacientes em crescimento que apresentam uma pseudo classe III, fornecendo, após descruzar a mordida, condições favoráveis para o crescimento normal da maxila.

Mashouf e Mashouf (2013) descreveram os benefícios do tratamento interceptativo na fase da dentição mista e mostraram um caso clínico em que utilizam o aparelho parcial fixo 4 x 2. Nos caso clínico descrito, a mecânica 4 x 2 foi utilizada para correção da mordida cruzada anterior. O caso foi concluído em associação com o uso de elásticos de classe III. Concluíram que o tratamento realizado na fase da dentição mista, acelera o tempo de tratamento, elimina a necessidade de extrações seriadas, reduz a possibilidade de extração dos dentes permanentes e ainda gera uma melhor auto estima na criança.

Grewal et al. (2014) relataram quatro casos clínicos com presença de mesiodens causando rotação ou interferindo na irrupção dos incisivos centrais superiores. Nos

quatro casos, após a remoção cirúrgica do mesiodens, foi instalado o aparelho parcial fixo 4 x 2 com bandas cimentadas nos primeiros molares superiores e bráquetes colados nos incisivos centrais e laterais superiores, associado a botão colado na face lingual no dente girado com uso de elásticos corrente para criação de um binário de forças. Iniciou-se o nivelamento com o fio de NiTi 0.012“. A média de tempo da correção das rotações dentárias e conclusão do tratamento foi de 7 meses. Concluíram que o aparelho parcial fixo 4 x 2 pode ser usado para correção das rotações dentárias e alinhamento dos incisivos, com os objetivos do tratamento alcançados em um curto período de tempo e que a interceptação da maloclusão na dentição mista pode reduzir a complexidade e a duração de outros tratamentos que possam ser requeridos no futuro.

Reyes et al. (2014) descreveram um relato de caso clínico de uma pseudo classe III, tratada com aparelho parcial fixo 4 x 2, associado à disjunção maxilar. O paciente foi primeiramente submetido à disjunção da maxila e, após essa fase, o aparelho 4 x 2 foi instalado, e iniciou-se o nivelamento com fio de NiTi 0.014”; um aparelho removível para levantar a mordida foi instalado juntamente com o aparelho fixo 4 x 2 para permitir a desoclusão dos dentes. Após a correção do overjet, o aparelho removível foi removido e como a paciente, nessa fase, já possuía todos os dentes permanentes, foi realizada a colagem total dos bráquetes e realizado o tratamento ortodôntico corretivo de segunda fase.

Singhal et al. (2015) relataram um caso clínico em que o incisivo central superior direito apresentava uma rotação de 90º causada pela presença de mesiodens; após remoção cirúrgica do mesmo, o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi instalado, com bandas cimentadas nos dois primeiros molares superiores e bráquetes da técnica MBT colados nos quatro incisivos superiores com fio inicial de nivelamento 0.012” NiTi; foi colado um botão na lingual do incisivo rotacionado e um movimento binário foi criado com uso de elástico corrente; a progressão do nivelamento foi realizada com o uso dos fios 0.016” NiTi, 0.017” x 0.025” aço e, finalmente, 0.019” x 0.025” aço. Outro caso clínico onde os incisivos superiores se encontravam inclinados para palatino e os incisivos laterais inclinados para vestibular foi relatado; utilizou-se o aparelho parcial fixo 4 x 2 e adotada a sequência de nivelamento com os fios 0.016” NiTi, 0.017” x 0.025” NiTi e 0.017” x 0.025” aço. Em uma criança com presença de diastema intericisivos também foi relatado o tratamento com uso do aparelho 4 x 2; após a

colagem do aparelho, a sequência de nivelamento aconteceu com o uso do fio 0.016” NiTi associado ao uso de elástico corrente para fechar o diastema, fio 0.017” x 0.025” NiTi, fio 0.017” x 0.025” aço e, finalmente, 0.019” x 0.025” aço. Observaram que essa mecânica melhora a aparência e a auto-estima dos pacientes tratados e que esses resultados devem ser levados em consideração, utilizando-se um aparelho ortodôntico na fase da dentição mista sem esperar pela completa dentadura permanente para resultados ideais.

Grob (2015) mostrou os benefícios da ortodontia interceptativa na dentição mista, relatando um caso clínico de uma paciente que possuía o hábito de sucção do polegar. Instalou-se um aparelho quadrihélice associado a uma grade lingual e, após a remoção total do hábito, foi instalado o aparelho parcial fixo 4 x 2 para fechar a mordida, diminuir a sobressaliência e melhorar a estética. Concluiu que a dentição mista é uma excelente fase para tratar as maloclusões, proporcionando uma ortodontia mais simples, se necessário, no futuro.

Harika et al. (2016) relataram um caso clínico de um paciente de 10 anos, na fase da dentição mista, que apresentava incisivos superiores rotacionados e diastema anterior de 4.0 mm causado pela inserção baixa do freio labial. O exame radiográfico descartou a presença de mesiodens. Após a remoção cirúrgica do freio labial, foi instalado o aparelho parcial fixo 4 x 2 para corrigir a rotação dos incisivos superiores, por um período de três meses. Concluíram que ao tratar esses problemas na fase da dentição mista, a melhora funcional alcançada juntamente com o benefício psicológico, garante vantagem desse aparelho simples e fácil sobre os métodos tradicionais.

Para avaliar o quanto é difundido o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2, bem como o tipo de tratamento empregado e duração da mecânica, Quinzi et al. (2018), realizaram um estudo transversal utilizando um questionário on-line com 8 perguntas de múltipla escolha que foi enviado para 346 dentistas clínicos gerais e especialistas em ortodontia afiliados à Sociedade Italiana de Pediatria (SIOI). Foi perguntado aos participantes se eles conheciam o aparelho parcial fixo 4 x 2, para o tratamento de qual maloclusão eles usavam esse aparelho, qual tipo de bráquetes e arcos foram utilizados, se usaram algum acessório ou aparelhos em associação com este dispositivo, e qual o tempo médio do tratamento. Obtiveram 200 respostas, sendo 101 de clínicos gerais e 99 de ortodontistas. Concluíram que o conhecimento e o uso do

aparelho parcial fixo 4 x 2 é difundido entre os ortodontistas (93,94%) e metade dos clínicos gerais (51,49%) (p< 0,001), sendo que 51,92% dos clínicos gerais e 52,3% dos ortodontistas usavam o aparelho 4 x 2 para gerenciamento de espaço e overjet. A maioria dos clínicos gerais e ortodontistas combinaram o aparelho 4 x 2 com bráquetes pré-ajustados e acessórios, como molas abertas e elástico corrente. Enquanto a maioria dos clínicos gerais (45,90%) usaram o 4 x 2 em associação com acessórios para gerenciamento do espaço, os ortodontistas (46,15%) usaram o 4 x 2 em associação com os acessórios para gerenciamento de espaço e aparelhos extraorais. Descobriram que 67,21% dos clínicos gerais usaram o 4 x 2 por mais de 6 meses de tratamento, enquanto 49,46% e 50,54% dos ortodontistas usaram o 4 x 2 por menos de 6 meses e mais de 6 meses de tratamento, respectivamente. Essas diferenças foram estatisticamente significantes (p = 0,041).

2.2.6 Aparelho parcial fixo 4 X 2 associado a fios expandidos de CuNiTi e molas de compressão Níquel-Titânio (NiTi)

Esta forma de abordagem do aparelho parcial fixo 4 x 2 associa fios expandidos de alta tecnologia e molas abertas de NiTi aos bráquetes (Figura 2.7). O sistema permite a atuação de níveis de forças leves e contínuas que, juntamente com os músculos faciais, língua, osso e tecido, promovem um movimento dental mais eficiente e mais leve que a força da musculatura do lábio, a qual funciona como uma barreira anatômica (efeito lip bumper). Isso impede a inclinação anterior dos dentes, que seguem para uma região de menor resistência, a lateral (Damon,1998). O resultado é o desenvolvimento do arco para os lados, denominado como “adaptação transversal posterior”. O ganho em largura dos arcos produz espaço para tentar resolver a maioria dos apinhamentos, sem extração (Damon, 2005).

Lino (2015) relatou um caso em que utilizou a mecânica com fios de CuNiTi e molas abertas de NiTi e obteve sucesso na recuperação de espaço para o dente 15. Concluiu que, dentre tantas indicações, essa técnica também está indicada para promover o desenvolvimento transversal do arco superior para obtenção de espaço para pré-molares e caninos e correção da mordida cruzada.

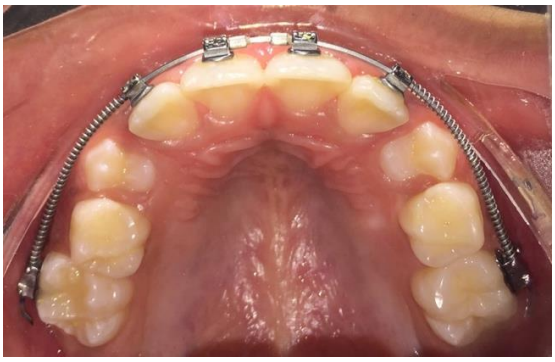
Bagden (2005) relatou um caso de uma criança na fase da dentição mista que, para manter o perfil, foi utilizado um aparelho fixo 4 x 2 com mola aberta de NiTi estendida desde os laterais até os primeiros molares, ativada de 1 a 1,5 vez a largura de um bráquete. De acordo com o autor, a mola cria um efeito Frankel, com ganhos transversais, evitando, assim, as extrações seriadas. Os lábios e os músculos da face mantêm a posição anteroposterior dos incisivos, evitando sua vestibularização.

Birnie (2008) apresentou um caso clínico em que utilizou bráquetes autoligados passivos associados a fios expandidos de CuNiTi e molas abertas de NiTi para distalizar molares e pré-molares superiores do lado direito e recuperar o espaço para a irrupção do canino. O espaço foi totalmente recuperado pela ativação da mola aberta de NiTi, sem nenhuma projeção dos incisivos superiores, ou seja, não houve nenhuma alteração do overjet. Verificou que em casos onde não há necessidade de extração para recuperação de espaços, o uso dessa mecânica para o alinhamento dos dentes proporciona menor inclinação dos incisivos e menor protrusão labial e ainda expansão posterior sem necessidade de aparelhos expansores auxiliares. Verificou que se as forças aplicadas aos dentes forem mantidas muito baixas, os lábios restringirão movimento anterior da dentição e a língua pode contribuir para a expansão posterior. Assim, a proposta para a utilização do aparelho parcial fixo 4 x 2 associado a fios de CuNiTi e molas abertas de NiTi no período intertransitório da dentição mista visa evitar extrações seriadas, aumentar o perímetro do arco e permitir a erupção dos dentes permanentes. É uma proposta conservadora, que valoriza a manutenção e o equilíbrio do desenvolvimento do sistema estomatognático.

Fatima et al. (2015) relataram um caso clínico de um paciente do sexo feminino, com 11 anos de idade, classe III dentária e esquelética. Após ter realizado o tratamento de disjunção da maxila e máscara de tração reversa, os ajustes finos do alinhamento e da consolidação do overjet e do overbite foram obtidos pelo aparelho parcial fixo 4 x 2 com troca sequencial de fios 0.016” NiTi colocado inicialmente por 4 semanas, seguido de fio 0.017” x 0.025” NiTi por mais 4 semanas. Depois disso, foi colocado fio de aço inoxidável retangular de 0.019” x 0.025” por três semanas. Em seguida, uma mola aberta foi inserida entre o incisivo lateral superior e o primeiro molar permanente dos lados direito e esquerdo para provocar o overjet necessário e recuperar o espaço perdido para o canino superior. Em quatro meses o espaço foi recuperado, assim como a melhoria no overjet.

Vilela et al. (2016) relataram um caso clínico em que utilizaram a associação de bráquetes autoligados passivos, com fios termoativados e mola aberta de NiTi para recuperar o espaço perdido, permitindo a irrupção dos caninos superiores e inferiores permanentes. O protocolo de ativação e troca de fios teve a sequência iniciada pelo 0.016” NiTi termoativado e mola aberta de NiTi com ativação de duas vezes o tamanho mesiodistal do bráquete do incisivo lateral; as reativações das molas foram efetuadas em intervalos de dois meses, para gerar forças suaves. De acordo com o autor, a força gerada pela mola não deve superar a capacidade do lábio de inibir a tendência de inclinação descontrolada dos incisivos. Esse fato ajuda a distribuir melhor a força, aumentando o componente de distalização nos molares, bem como auxilia na expansão passiva da arcada. O arco seguinte, utilizado na arcada superior, foi o 0,014” X 0,025” NiTi termo ativado, com ativação das molas equivalentes a duas vezes o tamanho do bráquete. Após dois meses, foi instalado o arco 0,018” x 0,025” NiTi termoativado e não foi feita a troca da mola, pois o espaço presente era suficiente para irrupção de todos os dentes permanentes. A permanência desse arco na arcada superior estimula a expansão transversal. Após os espaços estarem prontos e os caninos já irrompendo no rebordo gengival, o aparelho foi removido e aguardou-se a completa irrupção dos dentes permanentes. O autor concluiu que essa estratégia de tratamento apresenta vantagens como: ganho de espaço no arco com grande capacidade de expansão, menor risco de inclinação dos incisivos para a vestibular, redução da indicação de extrações seriadas, rapidez nos movimentos dentários, simplicidade da mecânica resultando em um maior conforto para o paciente.

Figura 2.3 - Aparelho Parcial fixo 4 x 2 associado a fio de CuNiTi e molas de NiTi



Fonte: a autora.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse estudo foi avaliar no arco dentário superior após o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2:

1- As alterações dimensionais no:
   1.1 - Perímetro do arco dentário
   1.2 - Profundidade do arco dentário
   1.3 - Distância intermolares

2- As inclinações e o deslocamento espacial dos seguintes dentes permanentes:
   2.1- Incisivos Centrais Superiores
   2.2- Primeiros Molares superiores

3- A evolução do tratamento considerando movimento dentário x tempo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A implementação dessa pesquisa foi realizada seguindo os critérios mencionados a seguir.

4.1 Seleção do grupo amostral

A amostra total contou com 48 pacientes, dos gêneros masculino e feminino, na faixa etária de 8 a 11 anos, os quais foram distribuídos igualmente em dois grupos: Grupo 1 – grupo experimental e Grupo 2 – grupo controle.

Os 24 pacientes do grupo experimental (G1), foram selecionados por meio de exame clínico com observação dos seguintes critérios de inclusão:

- Saúde dentária e periodontal;
- Dentição mista no período intertransitório;
- Presença dos incisivos centrais, incisivos laterais e primeiros molares permanentes;
- Falta de espaço para irromper caninos ou pré-molares;
- Relação molar topo ou classe II;
- Ausência dos segundos molares permanentes
- Ausência de problemas cognitivos.

Da mesma forma, os seguintes critérios de exclusão foram considerados:

- Ausência de um ou mais incisivos;
- Ausência dos molares permanentes;
- Pacientes fissurados;
- Portadores de síndromes com comprometimento neurológico.

Após a seleção dos sujeitos da pesquisa do grupo experimental (G1), foram solicitadas documentações ortodônticas compostas por: fotografias extraorais, fotografias intraorais, radiografia panorâmica, telerradiografia lateral e modelos de gesso articulados. Essas documentações foram também solicitadas ao término do tratamento ortodôntico. As

crianças do grupo experimental (G1) foram tratadas na Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

Os 24 registros dos pacientes do Grupo controle (G2), composto por telerradiografias laterais, radiografias panorâmicas e modelos de gesso, foram provenientes do acervo de documentações ortodônticas da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, de crianças não tratadas, com as mesmas características, obtidas num intervalo de 12 meses.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo sob o número do parecer: 1.947.004 (Anexo A).

Todos os responsáveis pelas crianças do grupo experimental (G1) leram e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo B), assim como as crianças assinaram o termo de assentimento do menor (Anexo C).

4.2 Materiais

Os seguintes materiais foram utilizados:

4.2.1 Material ortodôntico e clínico

- Bráquetes autoligados passivos Línea (Orthometric®, Marília, SP, Brasil). Prescrição Padrão (IC= torque +20, angulação +4, IL= torque +12, angulação +6, Slot 0.022”)
- Fios CuNiTi 0.014” (Orthometric®, Marília, SP, Brasil)
- Fios CuNiTi 0.014” X 0.025” (Orthometric®, Marília, SP, Brasil)
- Fios CuNiTi 0.018” X 0.025 (Orthometric®, Marília, SP, Brasil)
- Mola aberta de compressão flexi NiTi de 7” (Orthometric®, Marília, SP, Brasil)
- Sistema adesivo de colagem fotopolimerizável – Transbond™ XT 3M (Unitek®, London, Canadá, USA)
- Transbond™ Primer (Unitek®, London, Canadá, USA)
- Condicionador ácido gel 37% Dentsply (Dentsply®, York, Pensilvânia, USA)

- Alginato Orthoprint Zhermack (Zhermack®, Badia Polesine, RO, Italy)
- Gesso pedra tipo IV Durone Dentsply (Dentsply®, York, Pensilvânia, USA)
- Pedra pomes extrafina
- Taça de borracha
- Pote Dappen
- Sugador descartável
- Moldeiras de estoque com retenção
- Gral de borracha
- Espátula para manipulação de alginato e gesso
- Frasco medidor de pó
- Frasco medidor de água
- Afastador labial
- Kit de instrumental clínico para colagem
- Fotopolimerizador Bluephase Ivoclar Vivadent (Ivoclar Vivadent®, Schaan, Liechtenstein, Suíça)

4.2.2 Material para obtenção de fotografia

- Máquina fotográfica Canon EOS Rebel T5i (Canon®, Ohta-ku, Tokyo, Japan)
- Afastador labial lateral em V para fotografia Jon (Jon®, Vila Esperança, São Paulo, Brasil)
- Afastador labial oclusal para fotografia (Jon®, Vila Esperança, São Paulo, Brasil)
- Espelho oclusal para fotografia (Indusbello®, Londrina, Paraná, Brasil)

4.2.3 Material para escaneamento e medidas dos modelos em gesso

- Escaner de mesa inEos X5/ Software inLab 15.1 da empresa Dentsply/Sirona (Sirona® Dental Systems, Inc., Long Island City, NY, EUA)
- Estação de trabalho (Windows, Microsoft Corporation, EUA/ Intelcore i5, 3.20 GHz, 8 GB RAM, HD 1 TB, Windows 10 Pro)
- Software Dolphin imaging 11 3D® (Dolphin Imaging/Patterson Dental, Chatsworth, CA).

4.3 Método

As seguintes metodologias foram utilizadas para a realização desse estudo.

4.3.1 Tratamento Ortodôntico

Colagem do aparelho parcial fixo 4 x 2 e evolução do tratamento.

4.3.1.1 Colagem dos Bráquetes

Para a colagem dos bráquetes nos incisivos e tubos nos molares, foi realizado inicialmente profilaxia com pedra pomes e água, taça de borracha e caneta de baixa rotação, por 10 segundos; lavagem com água e ar por 15 segundos; secagem com jato de ar da seringa tríplice por 10 segundos; isolamento relativo com rolos de algodão; aplicação de ácido fosfórico a 37% por 30 segundos na face vestibular de cada dente que recebeu o acessório ortodôntico, lavagem com água e ar por 15 segundos; em seguida, secagem com ar por 10 segundos; e então foi aplicado o adesivo por 3 segundos em cada face, removido o excesso com leve jato de ar e foi feito a polimerização com luz led. Os bráquetes foram apreendidos pela pinça porta-bráquete e a resina Transbond Xt aplicada em sua base; o acessório foi, então, posicionado sobre a área de colagem, em posição invertida, sendo que nos incisivos centrais foi posicionado no centro da coroa clínica, posição que foi definida como X, e, nos incisivos laterais, foi posicionado 0.5 mm a menos (X - 0.5), passivamente, de forma que não promovesse a inclinação distal das raízes para não atingir o germe do canino. Após o posicionamento dos bráquetes, leve pressão foi realizada contra a superfície dental até que todo o excesso do material escoasse pelas laterais; remoção dos excessos; fotopolimerização com luz LED por 20 segundos em cada acessório: 10

segundos na face mesial e 10 segundos na face distal. Para a colagem dos tubos dos molares, o acessório foi posicionado no centro da coroa clínica, passivamente, de forma que o fio de nivelamento não promovesse qualquer inclinação nesse dente.

4.3.1.2 Evolução do tratamento ortodôntico 4 x 2

Após a montagem do aparelho, a seguinte sequência de fios foi preconizada:

- 1ª consulta: Fio 0.014” CuNiTi inserido apenas nos quatro dentes anteriores que receberam bráquetes e mantido em posição por um período de 60 (sessenta) dias.
- 2ª consulta: Fio 0.014” x 0.025” CuNiTi inserido nos quatro dentes anteriores que receberam bráquetes e mantido por um período de 60 (sessenta) dias.
- 3ª consulta: Fio 0.018” x 0.025” CuNiTi inserido até o tubo do primeiro molar permanente e no espaço interbráquete foi adicionado uma secção de mola aberta de NiTi de 7” com excesso de ativação de 1,0 vez o tamanho do bráquete do incisivo lateral, o que correspondeu a 75 gramas. Um excesso de fio de 3,0 mm foi deixado distalmente ao tubo do 1º molar permanente para permitir sua distalização e uma dobra distal foi feita na extremidade para não deixar que o fio escapasse do tubo. O fio e a mola foram mantidos por 60 (sessenta) dias.
- 4ª consulta: Foi avaliado o comprimento do fio 0.018” x 0.025” de CuNiTi; se o mesmo estivesse sem excesso distal, novo fio 0.018” x 0.025” seria inserido com excesso de 3,0 mm na distal do primeiro molar permanente e realizadas dobras distais para impedir que o fio escapasse do tubo. Também foi avaliada a ativação da mola aberta de NiTi, que foi mantida em 75 gramas através da inserção de nova secção de mola. O fio e a mola foram mantidos por mais 60 (sessenta) dias.
- 5ª consulta: Foi avaliado o comprimento do fio 0,18 x 0,25 de CuNiTi; se o mesmo estivesse sem excesso distal, novo fio 0,18 x 0,25 seria inserido com excesso de 3,0 mm na distal do primeiro molar permanente e realizadas dobras distais para impedir que o fio escapasse do tubo. Também foi avaliada a ativação da mola aberta de NiTi, que foi mantida em 75 gramas através da inserção de nova secção de mola. O fio e a mola foram mantidos por mais 60 (sessenta) dias.

- 6ª consulta: As molas abertas de NiTi foram removidas e cortadas de maneira que ficassem passivas. Foram solicitadas as documentações finais para os pacientes (Figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 e 4.6).

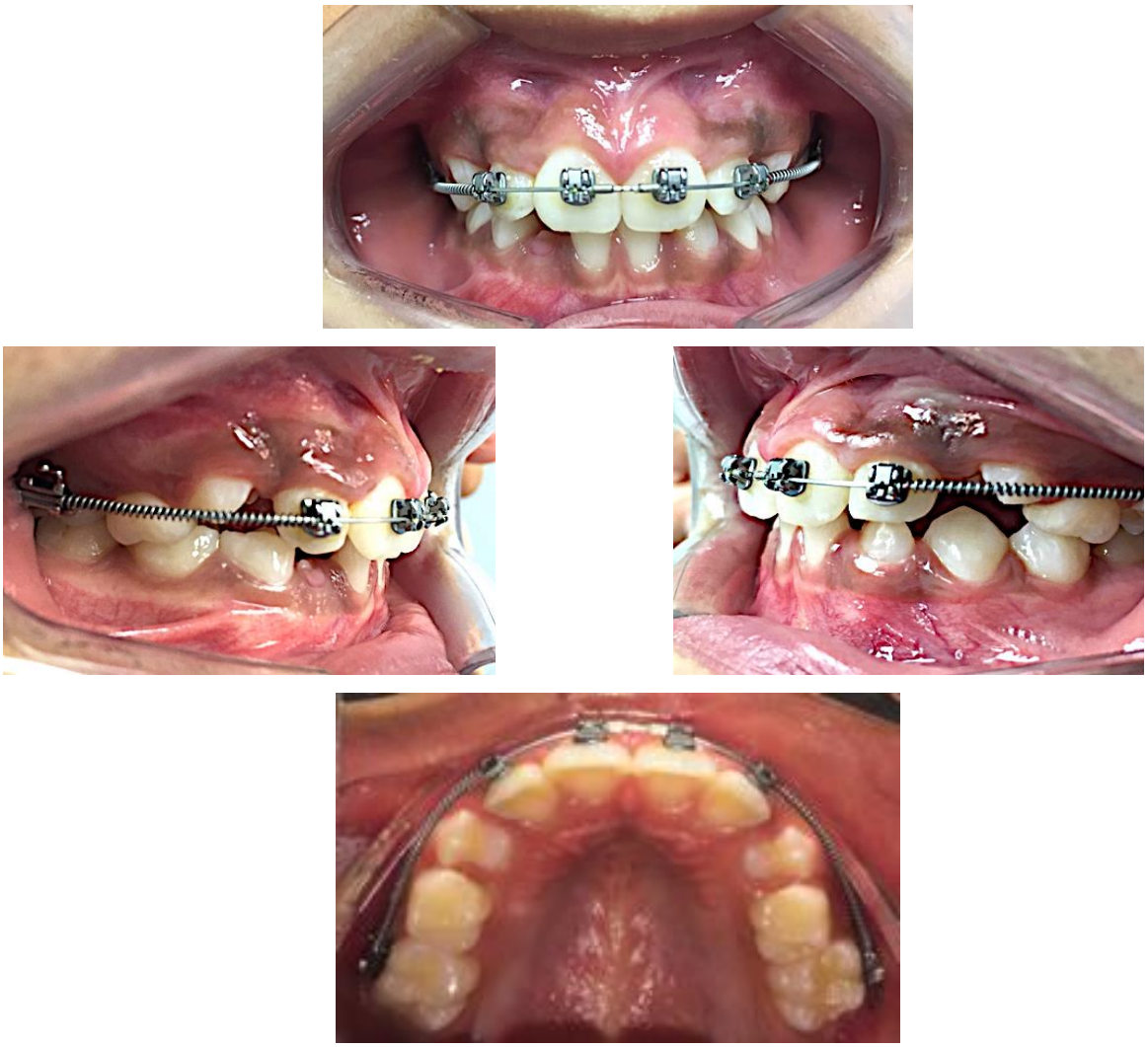
Figura 4.1 – Fotografia intraoral mostrando ausência de espaço para irrupção dos dentes 13 e 23

Fonte: a autora.

Figura 4.2 – Desenvolvimento clínico. Fase inicial de nivelamento

Fonte: a autora.

Figura 4.3 – Desenvolvimento clínico/ 1ª ativação da mola aberta de CuNiTi



Fonte: a autora.

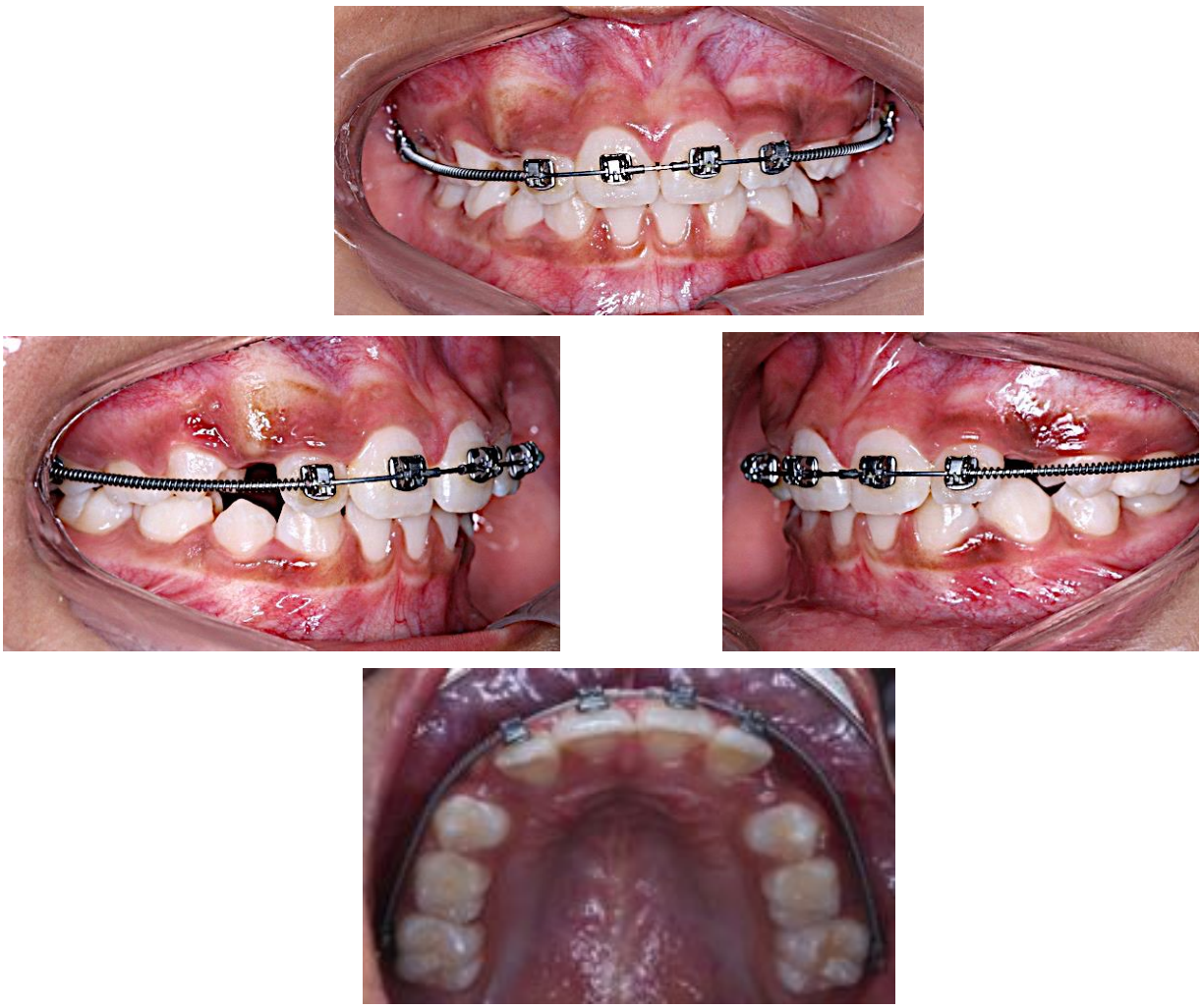
Figura 4.4 – Desenvolvimento clínico/ 2ª ativação da mola aberta de CuNiTi

Fonte: a autora.

Figura 4.5 – Desenvolvimento clínico/ 3ª ativação da mola aberta de CuNiTi

Fonte: a autora.

Figura 4.6 – Documentação Final



Fonte: a autora.

4.3.2 Obtenção dos modelos em gesso

Para cada indivíduo do grupo experimental (G1) foram realizadas moldagens no início do tratamento, nas fases intermediárias (período que coincidia com as trocas dos fios ou com a ativação das molas abertas de NiTi realizada de 2 em 2 meses) e no final do tratamento, totalizando 5 (cinco) moldagens, gerando 5 (cinco) pares de modelos de gesso da arcada superior.

O material de escolha para a realização das moldagens foi o alginato Ortoprint (Zhermack®, Badia Polesine, RO, Italy) e utilizadas moldeiras de estoque com retenção. Na consulta inicial, a moldagem foi realizada sem a presença dos bráquetes e nas demais consultas, o fio ortodôntico e as molas de ativação foram retiradas e as moldagens realizadas em seguida, usando a proporção de duas medidas de pó de alginato para duas medidas de água calibrados no medidor do fabricante. Após as moldagens, os modelos de estudo foram vazados em gesso pedra tipo IV Durone (Dentsply®, York, Pensilvânia, USA) na proporção de 100 g pó para 45 ml de água. Foram obtidos modelos de gesso na consulta inicial, nas consultas intermediárias e ao final do tratamento, totalizando 5 (cinco) pares de modelos em gesso para cada paciente do grupo experimental (G1).

4.3.2.1 *Obtenção das medidas nos modelos em gesso*

Os modelos em gesso foram escaneados pelo escaner de mesa inEos X5/ Software inLab 15.1 da empresa Dentsply/Sirona (Sirona® Dental Systems, Inc., Long Island City, NY, EUA) (Figura 4.7).

Figura 4.7 – Escaner de Mesa InEos X5/ Software inLab Dentsply/Sirona

Fonte: Dentsply Sirona (2008).

Os arquivos em STL obtidos pelo escaneamento foram transferidos para o software Dolphin (Dolphin 3D® (Dolphin Imaging/Patterson Dental, Chatsworth, CA, EUA) (Figura 4.8), e analisados em uma estação de trabalho (Windows, Microsoft Corporation, EUA/ Intelcore i5, 3.20 GHz, 8 GB RAM, HD 1 TB, Windows 10 Pro) (Figura 4.8).

Figura 4.8 – Software Dolphin 3D®

Fonte: Dolphin (2018).

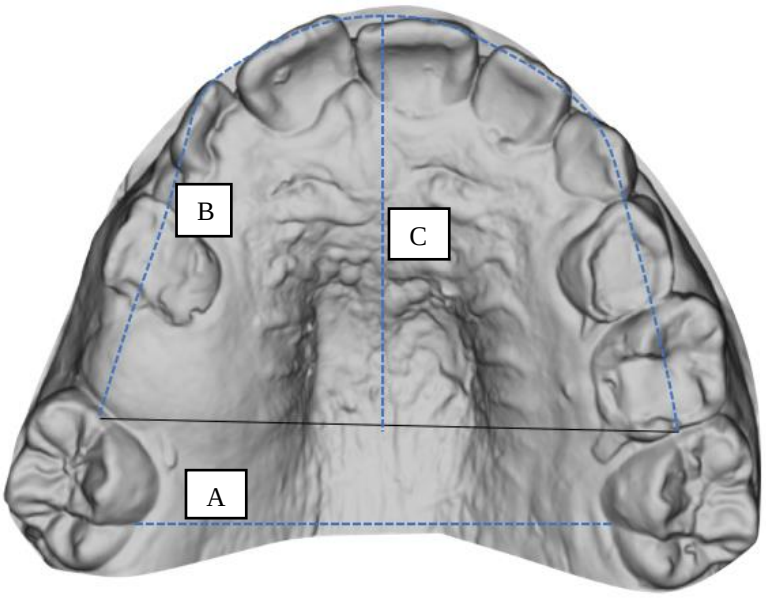
As seguintes medidas foram avaliadas em todas as fases do tratamento ortodôntico do grupo experimental (G1) e no grupo controle (G2) nas fases inicial e final do tempo de observação:

- Distância intermolares – Medida pela distância entre os limites cérvico lingual do sulco lingual do primeiro molar superior direito até o limite cérvico lingual do sulco lingual do primeiro molar superior esquerdo (Figura 4.9).

- Perímetro do arco – Medido pelo comprimento da linha que une a face mesial do primeiro molar permanente superior, passa pelos sulcos dos molares decíduos ou pré-molares permanentes erupcionados e pelas bordas incisais de caninos decíduos e incisivos até a face mesial do primeiro molar permanente do lado oposto (Figura 4.9).

- Profundidade ou comprimento da arcada – Medida pela distância da face incisal da superfície mais vestibularizada do incisivo central superior, passando pela rafe palatina até a linha que une as faces mesiais dos primeiros molares permanentes (Figura 4.9).

Figura 4.9 - Esquema representativo das medidas: Distância Intermolar (A), Perímetro do arco (B) e Profundidade da arcada (C)



Fonte: a autora.

4.3.3 Obtenção da telerradiografia

A telerradiografia foi obtida pelo aparelho Instrumentarium OP 300 MAXIO (Instrumentarium Dental®, Tuusula, Finlândia), com a cabeça dos pacientes posicionada de maneira que o plano de Frankfurt ficasse paralelo ao solo, com os dentes em posição de máxima intercuspidação e os lábios em posição de repouso. O aparelho foi regulado com um tempo de exposição de 16 seg, 80 Kv e 10 mA.

4.3.3.1 *Obtenção do cefalograma*

O cefalograma com o desenho anatômico, pontos cefalométricos e as linhas e planos de orientação, foram obtidos a partir do Software Dolphin 3D® (Dolphin Imaging/Patterson Dental, Chatsworth, CA) (figura 4.8).

4.3.3.2 *Desenho anatômico*

- Contorno orbitário: Contorno póstero inferior das duas órbitas (Figura 4.10).

- Sela turca: Contorno anterior, inferior e posterior da sela, inclusive os processos Clinóides anterior e posterior quando aparentes (Figura 4.10).

- Meato acústico externo: Delimitou-se a imagem radiolúcida desta estrutura (Figura 4.10).

- Maxila: Traçado que compreende três linhas:

1) Linha que delimita o assoalho da fossa nasal (contorno superior): representado por uma linha radiopaca que vai da espinha nasal posterior à espinha nasal anterior. Com

frequência, essa linha sofre solução de continuidade na altura do forame incisivo (Figura 4.10).

2) Linha que delimita o palato ósseo (contorno inferior): linha radiopaca, quase sempre nítida e de pequena espessura principalmente na maior profundidade da curva palatal (Figura 4.10).

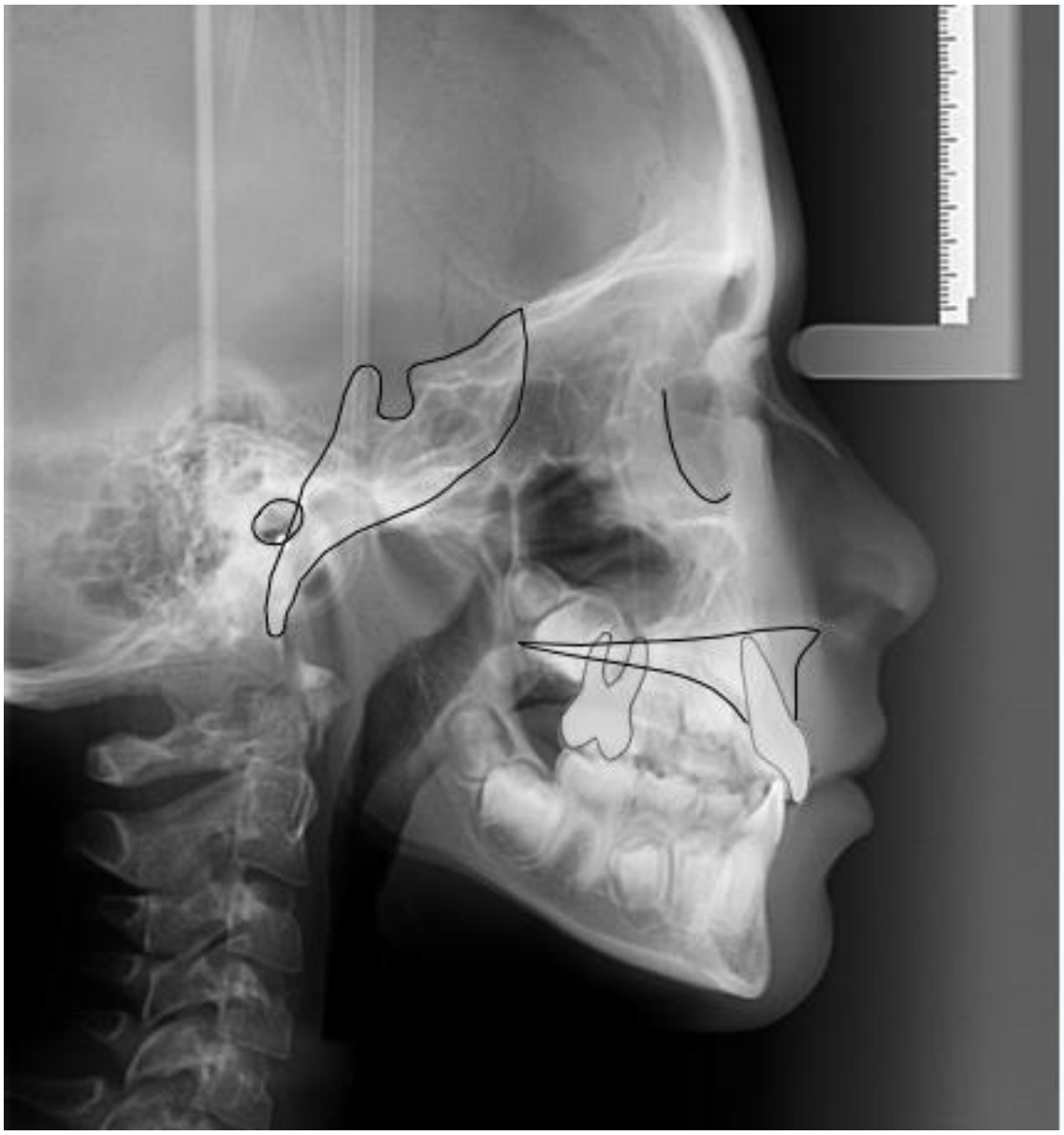
3) Linha que delimita o perfil alveolar da maxila (contorno anterior): linha radiopaca que se inicia no ponto espinha nasal anterior e desce numa concavidade anterior até o ponto próstio (Figura 4.10).

- Dentes superiores:

1) Incisivos centrais: as imagens das coroas e raízes dos incisivos centrais mais vestibularizados foram desenhadas (Figura 4.10).

2) Molares: o contorno da coroa e raiz dos primeiros molares permanentes foram traçados, e quando em presença de duplicidade de imagens, foi traçado o molar mais posterior (Figura 4.10).

Figura 4.10 - Telerradiografia - Desenho anatômico



Fonte: a autora.

4.3.3.3 *Pontos cefalométricos*

- Po - Pório anatômico, ponto mais superior do contorno do meato acústico externo (Figura 4.11).

- Or - Orbitário, o ponto mais inferior no contorno inferior da cavidade orbitária (Figura 4.11).

- S - Sela, centro geométrico da sela turca (Figura 4.11).

- ENA - Espinha nasal anterior - Ponto mais anterior do assoalho das fossas nasais (Figura 4.11).

- ENP- Espinha nasal posterior - Ponto mais posterior do assoalho das fossas nasais (Figura 4.11).

- Próstio – Ponto mais inferior da curvatura alveolar anterior da maxila (Figura 4.11).

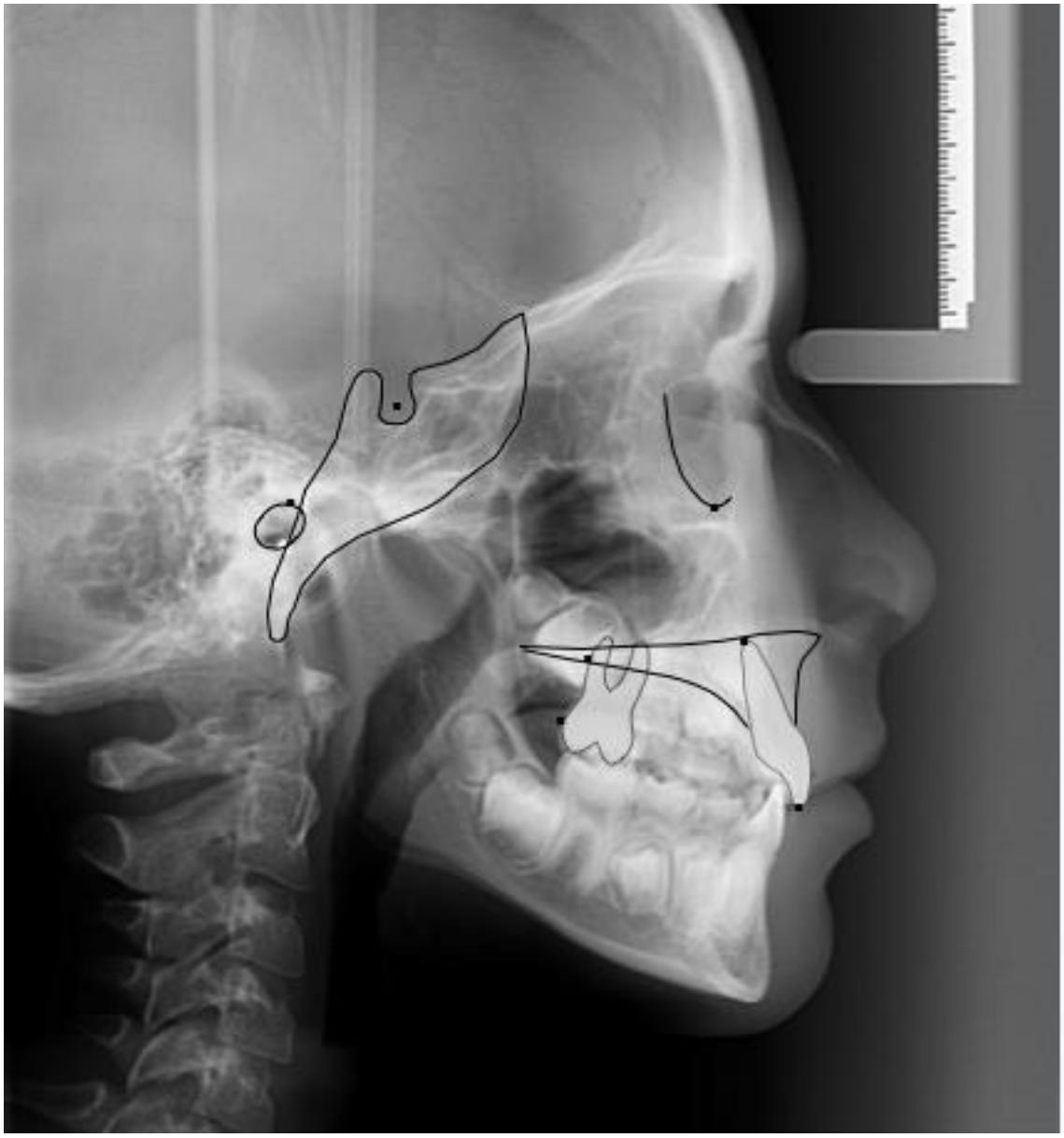
- 6c - Ponto mais posterior do contorno da coroa do primeiro molar superior (Figura 4.11).

- 6r - Ponto mais posterior do contorno da raíz disto-vestibular do primeiro molar superior (Figura 4.11).

- 1c - Ponto médio da borda incisal do incisivo central superior (Figura 4.11).

- 1r - Ponto médio da raiz do incisivo central superior (Figura 4.11).

Figura 4.11 – Telerradiografia – Pontos Cefalométricos



Fonte: a autora.

4.3.3.4 *Linhas e Planos de Orientação*

- Plano horizontal de Frankfurt – Plano formado pela união entre os pontos Pório e Orbitário (Figura 4.12).

- Plano Palatino – Plano formado pela união entre os pontos ENA e ENP (Figura 4.12).

- Sperp – Linha perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt, partindo do ponto S (Figura 4.12).

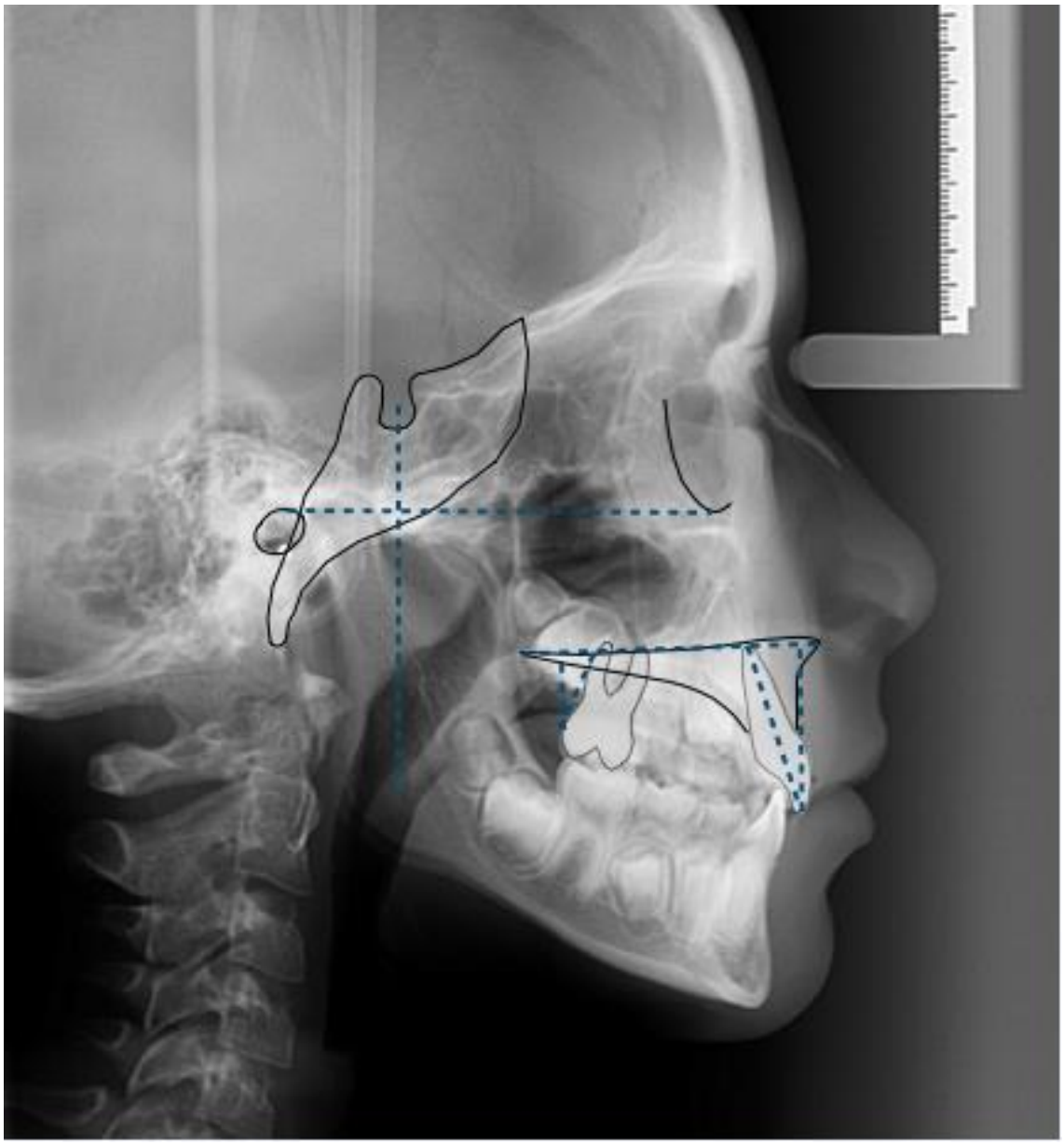
- Longo eixo dos incisivos centrais superiores – Formado pela união dos pontos médios da borda incisal e ápice radicular dos incisivos centrais superiores (Figura 4.12).

- Linha dos primeiros molares superiores – Formado pela união do ponto mais distal da coroa (6c) e do ponto mais distal da raiz disto vestibular (6r) do primeiro molar superior (Figura 4.12).

- Linha ortogonal ao plano palatino partindo do ponto 1c (Figura 4.12).

- Linha ortogonal ao plano palatino partindo do ponto 6c (Figura 4.12).

Figura 4.12 – Telerradiografia – Linhas e Planos de Orientação



Fonte: a autora.

4.3.3.5 Grandezas Cefalométricas

- Distância 6C - Sperp: Distância entre a superfície mais distal da coroa do primeiro molar superior e a linha Sperp. Mede o deslocamento sagital da coroa do primeiro molar superior em relação à linha Sperp (Figura 4.13).

- Distância 6R - Sperp: Distância entre a superfície mais distal da raiz disto vestibular do primeiro molar superior e a linha Sperp. Mede o deslocamento sagital da raiz do primeiro molar superior em relação à linha Sperp (Figura 4.13).

- Distância 1C - Sperp: Distância entre a superfície incisal do incisivo central superior à linha Sperp. Mede o deslocamento sagital da coroa do incisivo central superior em relação à linha Sperp (Figura 4.13).

- Distância 1R - Sperp: Distância entre o ápice da raiz do incisivo central superior à linha Sperp. Mede o deslocamento sagital da raiz do incisivo superior em relação à linha Sperp (Figura 4.13).

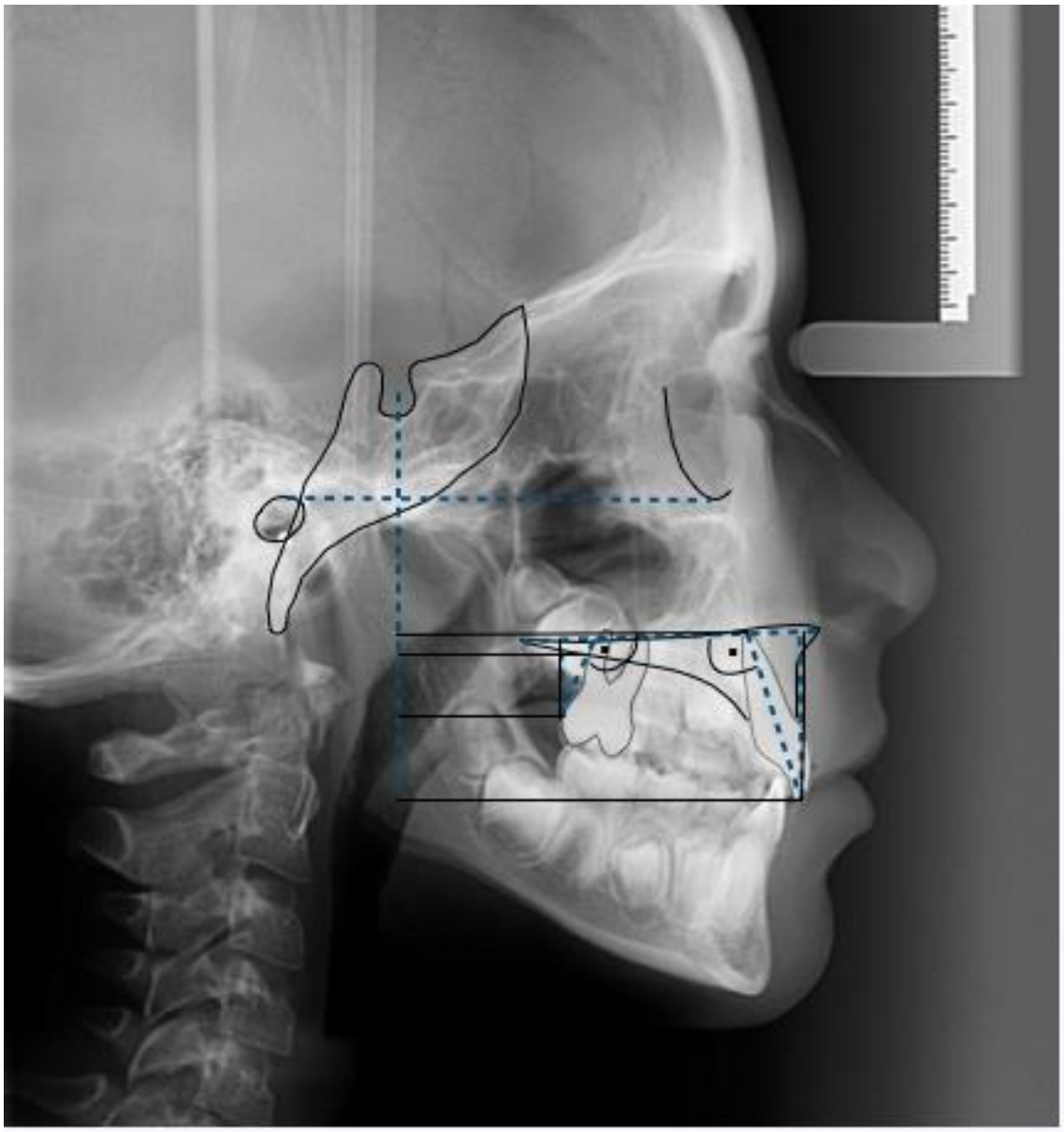
- Ângulo 1 . Plano palatino: Formado pela intersecção do longo eixo do incisivo central superior e do plano palatino. Mede a inclinação do incisivo central superior em relação à maxila (Figura 4.13).

- Ângulo 6 . Plano palatino: Formado pela intersecção da linha que une a face mais distal da coroa e da raiz distal do primeiro molar permanente e do plano palatino. Mede a inclinação do primeiro molar superior em relação à maxila (Figura 4.13).

- Distância 1C - Plano palatino: Projeção ortogonal do ponto mais inferior da superfície incisal do incisivo central superior ao plano palatino. Mede o deslocamento vertical do incisivo central superior em relação à maxila (Figura 4.13).

- Distância 6C - Plano palatino: Projeção ortogonal do ponto mais distal da face da coroa do primeiro molar superior ao plano palatino em relação à maxila. Mede o deslocamento vertical do primeiro molar superior em relação à maxila (Figura 4.13).

Figura 4.13 – Telerradiografia – Grandezas Cefalométricas



Fonte: a autora.

4.3.4 Análise Estatística

A distribuição da amostra segundo alocação e gênero, foi verificada pelo teste de quiquadrado de Pearson, adotando o nível de significância em 5%.

O cálculo do erro do método foi realizado utilizando o coeficiente de correlação de concordância de Lin (Lin, 1989; Lin, 2000). Foram feitos traçados de 20% das radiografias e 20% das medidas dos modelos escaneados em dois tempos diferentes pelo mesmo operador, utilizando o mesmo instrumento de medição. Foi adotado o nível de significância em 5%.

As medidas angulares e lineares foram representadas por média e desvio padrão e para verificarmos se os dados obtidos neste estudo tiveram distribuição normal foi utilizado o teste de Shapiro Francis, ao nível de significância de 5%.

As possíveis diferenças significativas entre as fases inicial e final foram verificadas pelo Teste de t de Student pareado, com nível de significância de 5%.

O teste Anova de medidas repetidas foi usado para avaliar as diferenças entre os tempos nos modelos escaneados do grupo experimental (G1) e foi realizado com nível de significância em 5%.

5 RESULTADOS

Os seguintes resultados foram encontrados.

5.1 Alocação e gênero

A distribuição dos pacientes segundo alocação e gênero não apresentou diferença estatisticamente significante (p= 0.562), mostrando que a amostra estava equilibrada (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 - Teste quiquadrado de Pearson para distribuição dos pacientes segundo grupo de alocação e gênero

	Grupo	Grupo	
Sexo	Controle (G2)	Experimental (G1)	Total
M	12	14	26
F	12	10	22
Total	24	24	48
			p= 0.562

Fonte: a autora

5.2 Resultados do cálculo do Erro do Método

O cálculo do erro do método, de acordo com o coeficiente de correlação de concordância de Lin (Lin, 1989; Lin, 2000), apresentou resultados satisfatórios nos dados intra-examinador de acordo com a tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Coeficiente de Correlação de Lin e Valor de P

Variáveis	c.c.c	**Valor de p**
Distância intermolar	0,999	**0,001**
Profundidade da Arcada	1,0	**0,001**
Perímetro do Arco	0,999	**0,001**
Distância 6C - Sperp	0,999	**0,001**
Distância 6R - Sperp	1,0	**0,001**
Distância 1C - Sperp	0,999	**0,001**
Distância 1R - Sperp	1,0	**0,001**
Ângulo 1 . Pl palatino	0,999	**0,001**
Ângulo 6 . Pl palatino	1,0	**0,001**
Distância 1C - Pl palatino	1,0	**0,001**
Distância 6C - Pl palatino	1,0	**0,001**

Fonte: a autora

5.3 Teste de normalidade

O teste de Shapiro Francia mostrou valores de p maiores que 0.05, exceto para duas variáveis. Dessa forma, considerou-se que a amostra aderiu à curva de normalidade (Tabela 5.3, Apêndice A).

Tabela 5.3 – Teste de Shapiro-Francia para dados de Normalidade

Variável	N	**p**
Distância 6 - 6 lingual T1	48	**0,16**
Distância 6 - 6 lingual T2	48	**0,34**
Profundidade da Arcada T1	48	**0,31**
Profundidade da Arcada T2	48	**0,08**
Perímetro do Arco T1	48	**0,97**
Perímetro do Arco T2	48	**0,30**
Distância 6C - Sperp T1	48	**0,64**
Distância 6C - Sperp T2	48	**0,84**
Distância 6R - Sperp T1	48	**0,44**
Distância 6R - Sperp T2	48	**0,80**
Distância 1C - Sperp T1	48	**0,48**
Distância 1C - Sperp T2	48	**0,20**
Distância 1R - Sperp T1	48	**0,46**
Distância 1R - Sperp T2	48	**0,12**
Ângulo 1 . Pl palatino T1	48	**0,33**
Ângulo 1 . Pl palatino T2	48	**0,42**
Ângulo 6 . Pl palatino T1	48	**0,63**
Ângulo 6 . Pl palatino T2	48	**0,75**
Distância1C - Pl palatino T1	48	**0,10**
Distância1C - Pl palatino T2	48	**•0,02**
Distância 6C - Pl palatino T1	48	**0,34**
Distância 6C - Pl palatino T2	48	**0,65**

Fonte: a autora. • Variáveis que não aderiram à curva de normalidade

5.4 Resultado das medidas das variáveis entre os tempos

Para essas medidas, foram encontrados os seguintes resultados.

5.4.1 Distância Intermolar

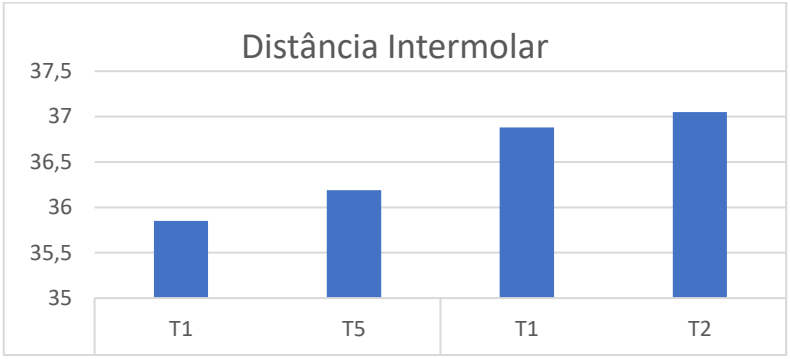
A medida da variável Distância Intermolar, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2), não apresentou diferenças estatisticamente significantes entre os mesmos, como mostra a tabela 5.4 e o gráfico 5.1. (Apêndice B).

Tabela 5.4 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância Intermolar entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Distância Intermolar T1	24	35.85	2.00	**0.06**
	Distância Intermolar T5	24	36.19	2.99	
G2	Distância Intermolar T1	24	36.88	2.30	**0.14**
	Distância Intermolar T2	24	37.05	2.01	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.1 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância Intermolar entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

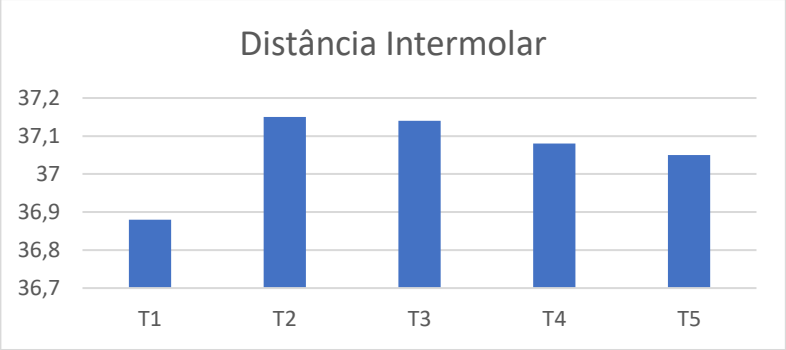
O teste Anova de medidas repetidas realizado para avaliar a medida da variável Distância Intermolar entre o tempo inicial (T1), as consultas intermediárias (T2, T3 e T4) e o tempo final (T5), evidenciou diferenças não significantes entre os tempos, como mostra a tabela 5.5 e o gráfico 5.2. (Apêndice C e D).

Tabela 5.5 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Distância Intermolar entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)

T=Tempo			
Variável	Nº Pacientes	Média	Desvio Padrão
T1	24	36.88 a	2.31
T2	24	37.15 a	2.19
T3	24	37.14 a	2.29
T4	24	37.08 a	2.15
T5	24	37.05 a	2.02
			p= 0.262
	a= São iguais	b= São diferentes	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.2 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Distância Intermolar entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)



Fonte: a autora.

5.4.2 Perímetro do Arco

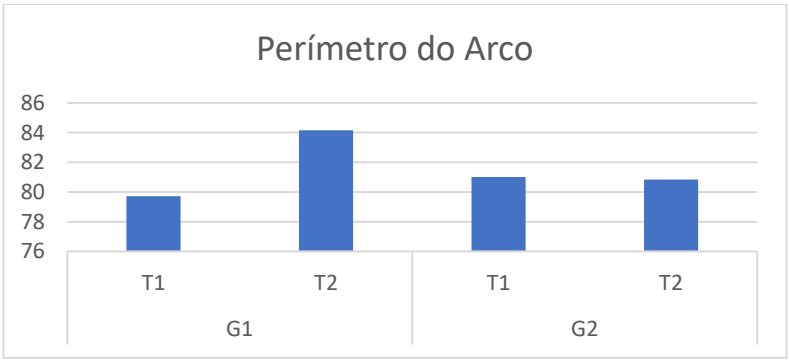
A medida da variável Perímetro do Arco, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) apresentou aumento estatisticamente significante (Tabela 5.6, Gráfico 5.3, Apêndice B). No grupo controle (G2) essa variável se manteve entre os tempos inicial (T1) e final (T2) (Tabela 5.6, Gráfico 5.3, Apêndice B).

Tabela 5.6 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Perímetro do Arco entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Perímetro Arco T1	24	79.72	4.67	**0**
	Perímetro Arco T5	24	84.15	4.13	
G2	Perímetro Arco T1	24	81.02	5.72	**0.35**
	Perímetro Arco T2	24	80.85	5.99	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.3 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Perímetro do Arco entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

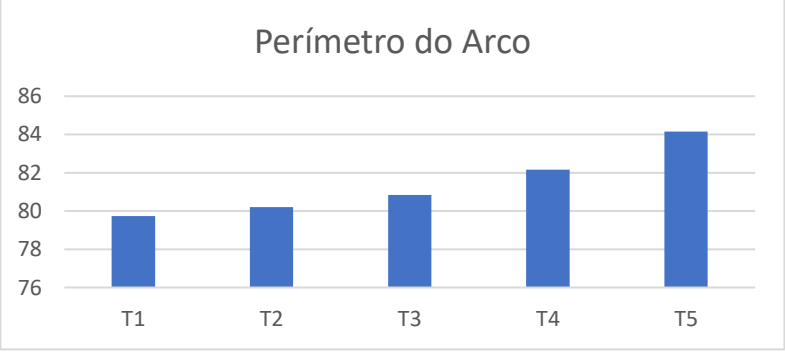
O teste Anova de medidas repetidas realizado para avaliar a medida da variável Perímetro do Arco entre o tempo inicial (T1), as consultas intermediárias (T2, T3 e T4) e o tempo final (T5), mostrou aumento entre os tempos e esse aumento foi estatisticamente significante (Tabela 5.7, Gráfico 5.4, Apêndice C e D).

Tabela 5.7 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Perímetro do Arco entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)

T=Tempo			
Variável	Nº Pacientes	Média	Desvio Padrão
T1	24	79.73 a	4.68
T2	24	80.20 a	4.67
T3	24	81.85 b	4.64
T4	24	82.16 b	4.38
T5	24	84.15 b	4.14
	a= iguais	b= diferentes	**p= 0,01**

Fonte: a autora.

Gráfico 5.4 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Perímetro do Arco entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)



Fonte: a autora.

5.4.3 Profundidade da Arcada

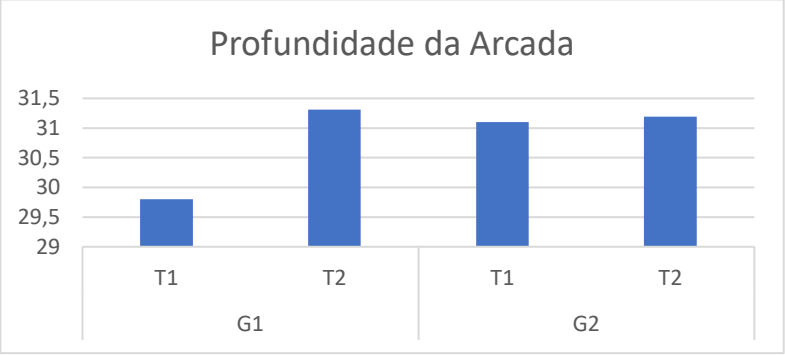
A medida Profundidade da Arcada, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) apresentou aumento estatisticamente significante (Tabela 5.6, Gráfico 5.5, Apêndice B). No grupo controle (G2) essa variável se manteve entre os tempos inicial (T1) e final (T2) (Tabela 5.8, Gráfico 5.5, Apêndice B).

Tabela 5.8 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Profundade da Arcada T1	24	29.80	2.14	**0**
	Profundade da Arcada T5	24	31.31	1.87	
G2	Profundade da Arcada T1	24	31.10	2.72	**0.42**
	Profundade da Arcada T2	24	31.19	2.72	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.5 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

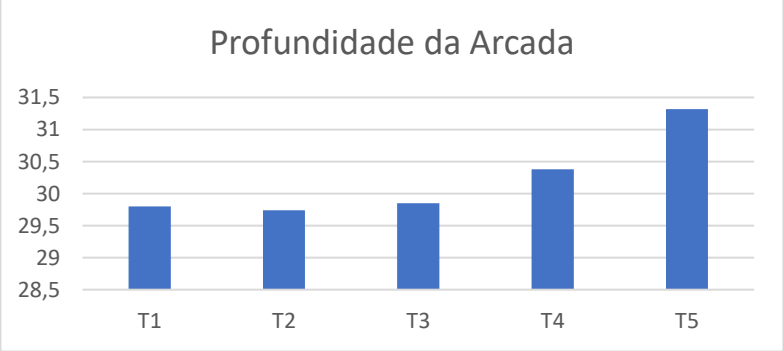
O teste Anova de medidas repetidas realizado para avaliar a medida da variável Profundidade da Arcada entre o tempo inicial (T1), as consultas intermediárias (T2, T3 e T4) e o tempo final (T5), mostrou aumento entre os tempos e esse aumento foi estatisticamente significante (Tabela 5.9, Gráfico 5.6, Apêndice C e D).

Tabela 5.9 - Média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)

Variável	Nº Pacientes	Média	Desvio Padrão
T1	24	29.80 a	2.14
T2	24	29.74 a	2.31
T3	24	29.85 b	2.31
T4	24	30.38 b	2.08
T5	24	31.32 b	1.87
	a= iguais	b= diferentes	**p< 0,001**

Fonte: a autora.

Gráfico 5.6 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste Anova (5% de significância), para a variável Profundidade da Arcada entre os tempos T1, T2, T3, T4 e T5 para o grupo experimental (G1)



Fonte: a autora.

5.4.4 Distância 1C - Sperp

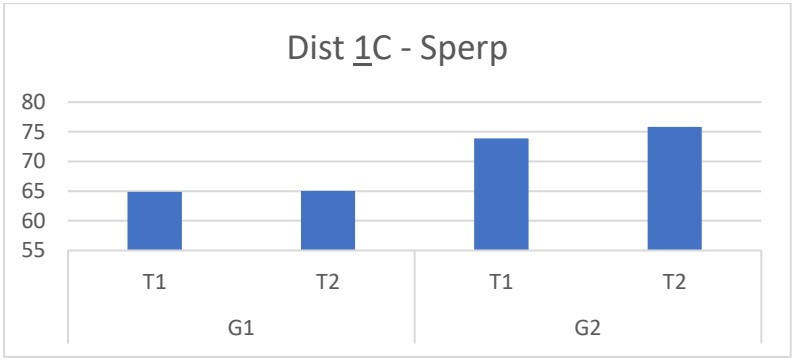
A medida da variável Distância 1C - Sperp, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5), apresentou aumento não significante no grupo experimental (G1) (Tabela 5.10, Gráfico 5.7, Apêndice B). No grupo controle (G2), essa variável apresentou aumento estatisticamente significante entre os tempos (T1 e T2) (Tabela 5.10, Gráfico 5.7, Apêndice B).

Tabela 5.10 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1C - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Dist.1C-Sperp T1	24	64.87	5.28	**0.37**
	Dist.1C-Sperp T5	24	65.02	4.90	
G2	Dist.1C-Sperp T1	24	73.88	6.31	**0**
	Dist.1C-Sperp T2	24	75.85	6.97	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.7 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1C - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.5 Distância 1R - Sperp

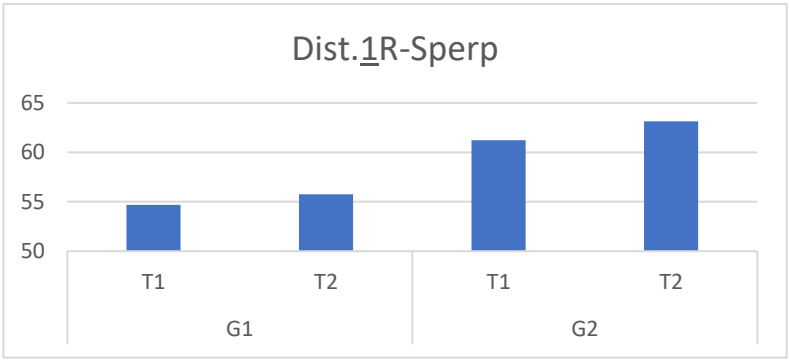
A medida da variável Distância 1R – Sperp, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5) para o grupo experimental (G1) e (T1 e T2) para o grupo controle (G2), apresentou aumento estatisticamente significante nos dois grupos (G1 e G2) (Tabela 5.11, Gráfico 5.8, Apêndice B).

Tabela 5.11 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1R - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Dist.1R-Sperp T1	24	54.67	3.96	**0.01**
	Dist.1R-Sperp T5	24	55.75	3.43	
G2	Dist.1R-Sperp T1	24	61.22	5.31	**0.001**
	Dist.1R-Sperp T2	24	63.14	5.37	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.8 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 1R - Sperp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.6 Ângulo 1 . Plano palatino

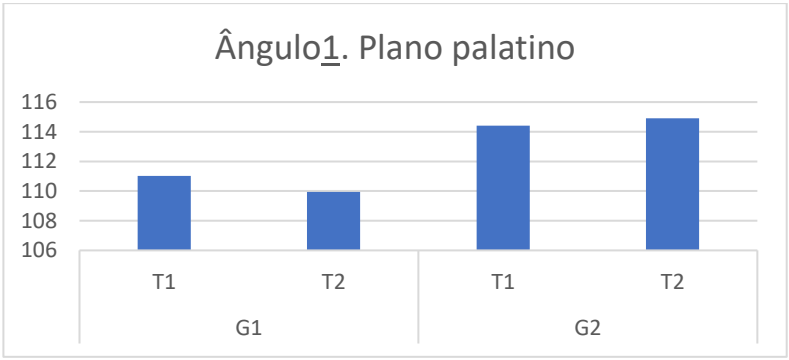
A medida da variável Ângulo 1 . Plano Palatino, verificada pelo do teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5), apresentou diminuição estatisticamente não significante no grupo experimental (G1) (Tabela 5.12, Gráfico 5.9, Apêndice B). No grupo controle (G2), apresentou aumento entre os dois tempos (T1 e T2), sem significância estatística (Tabela 5.12, Gráfico 5.9, Apêndice B).

Tabela 5.12 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo1 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Ângulo1 . Pl palatino T1	24	111.02	6.57	
	Ângulo1 . Pl palatino T5	24	109.95	6.59	**0.13**
G2	Ângulo1 . Pl palatino T1	24	114.41	5.81	**0.26**
	Ângulo1 . Pl palatino T2	24	114.91	6.57	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.9 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo1 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.7 Distância 6C - Sperp

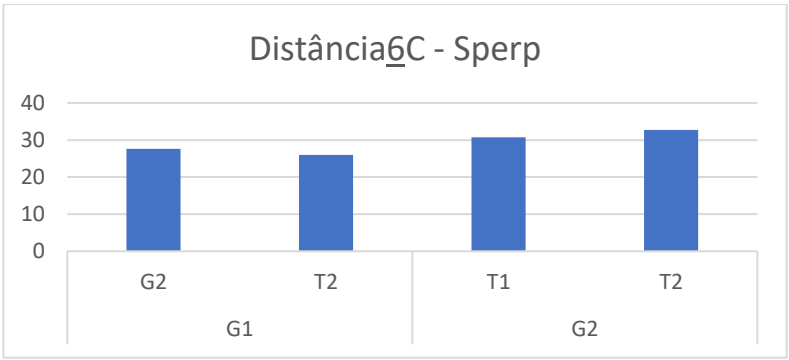
A medida da variável Distância 6C - SPerp, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5), apresentou diminuição estatisticamente significante no grupo experimental (G1) (Tabela 5.13, Gráfico 5.10, Apêndice B). No grupo controle (G2), essa variável apresentou aumento estatisticamente significante entre os dois tempos (T1 e T2) (Tabela 5.13, Gráfico 5.10, Apêndice B).

Tabela 5.13 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - SPerp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**p**
G1	Distância 6C - SPerp T1	24	27.64	3.44	**0**
	Distância 6C - SPerp T5	24	26.01	3.19	
G2	Distância 6C - SPerp T1	24	30.71	4.02	**0**
	Distância 6C - SPerp T2	24	32.72	4.04	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.10 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - SPerp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.8 Distância 6R - Sperp

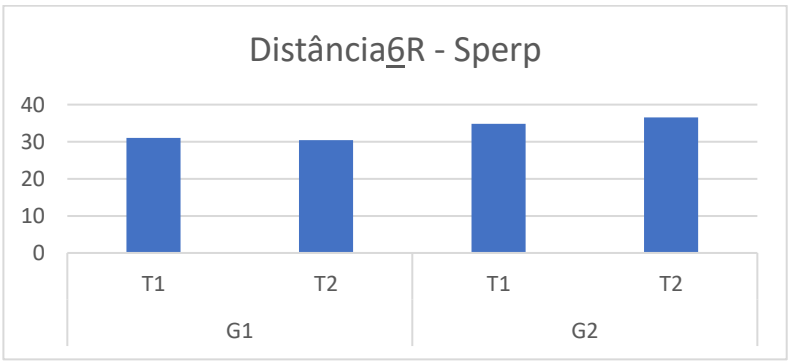
A medida da variável Distância 6R - SPerp, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5), apresentou diminuição estatisticamente significante no grupo experimental (G1) (Tabela 5.14, Gráfico 5.11, Apêndice B). No grupo controle (G2), essa variável apresentou aumento estatisticamente significante entre os tempos (T1 e T2) (Tabela 5.14, Gráfico 5.11, Apêndice B).

Tabela 5.14 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6R - SPerp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**P**
G1	Distância 6R - SPerp T1	24	31.02	2.93	**0.004**
	Distância 6R - SPerp T5	24	30.38	2.87	
G2	Distância 6R - SPerp T1	24	34.81	3.86	**0**
	Distância 6R - SPerp T2	24	36.54	3.78	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.11 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6R - SPerp entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.9 Ângulo 6 . Plano palatino

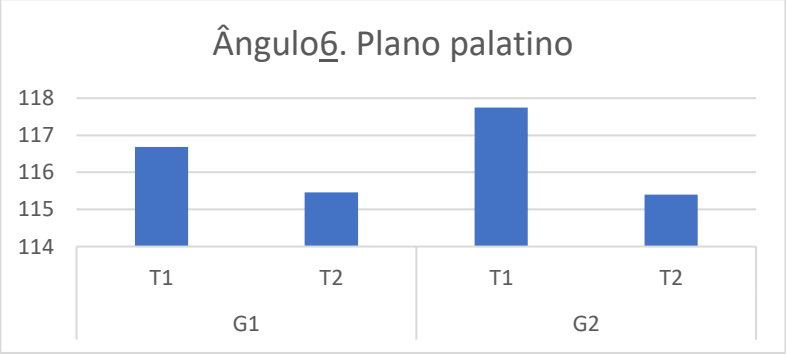
A medida da variável Ângulo 6. Plano palatino, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5 para o grupo experimental e T1 e T2 para o grupo controle), apresentou diminuição estatisticamente significante nos dois grupos (G1 e G2) (Tabela 5.15, Gráfico 5.12, Apêndice B).

Tabela 5.15 - Média, desvio padrão e resultado do teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo 6 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**P**
G1	Ângulo6 . Pl palatinoT1	24	116.69	6.79	**0.03**
	Ângulo6 . Pl palatinoT5	24	115.46	5.31	
G2	Ângulo6 . Pl palatinoT1	24	117.75	5.40	**0.01**
	Ângulo6 . Pl palatinoT2	24	115.40	6.50	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.12 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado do teste t de Student (5% de significância), em graus, para a variável Ângulo 6 . Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.10 Distância 1C - Plano palatino

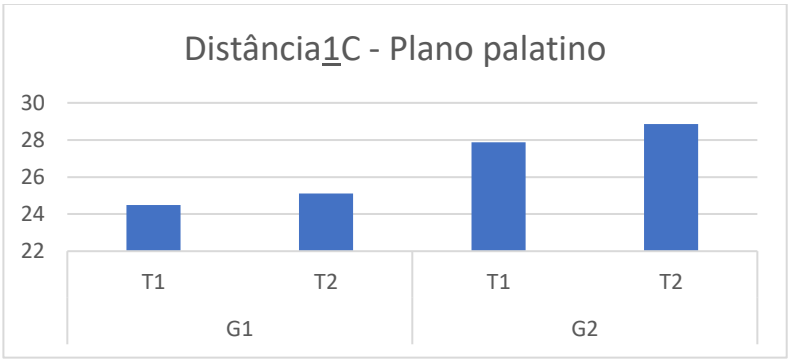
A medida da variável Distância 1C - Plano palatino, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5 para o grupo experimental e T1 e T2 para o grupo controle), apresentou aumento estatisticamente significante nos dois grupos (G1 e G2) (Tabela 5.16, Gráfico 5.13, Apêndice B).

Tabela 5.16 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para variável Distância 1C - Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**P**
G1	Distância 1C - Pl palatino T1	24	24.49	1.88	**0.001**
	Distância 1C - Pl palatino T5	24	25.12	1.40	
G2	Distância 1C - Pl palatino T1	24	27.88	3.68	**0.006**
	Distância 1C - Pl palatino T2	24	28.85	3.81	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.13 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para variável Distância 1C - Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

5.4.11 Distância 6C - Plano palatino

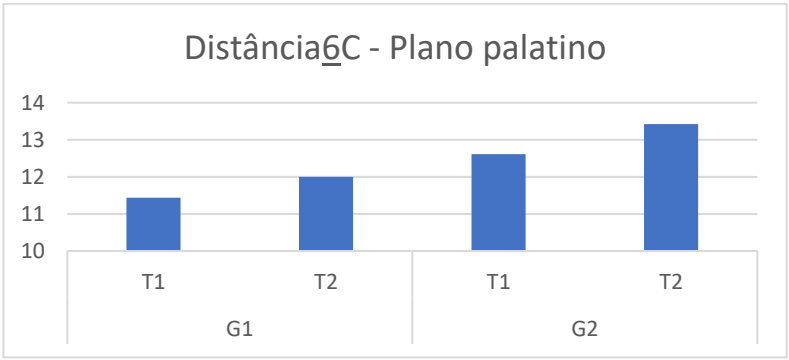
A medida da variável Distância 6C - Plano palatino, verificada pelo teste t de Student para comparação entre os dois tempos (T1 e T5 para o grupo experimental e T1 e T2 para o grupo controle), apresentou um aumento estatisticamente significante nos dois grupos (G1 e G2) (Tabela 5.17, Gráfico 5.14, Apêndice B).

Tabela 5.17 - Média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)

	Variável	N	Média	DP	**P**
G1	Distância 6C - Pl palatino T1	24	11.44	1.46	**0.01**
	Distância 6C - Pl palatino T5	24	12	1.28	
G2	Distância 6C - Pl palatino T1	24	12.61	2.16	**0.006**
	Distância 6C - Pl palatino T2	24	13.42	2.35	

Fonte: a autora.

Gráfico 5.14 - Representação gráfica da média, desvio padrão e resultado de teste t de Student (5% de significância), em mm, para a variável Distância 6C - Plano palatino entre os tempos inicial (T1) e final (T5) para o grupo experimental (G1) e inicial (T1) e final (T2) para o grupo controle (G2)



Fonte: a autora.

6 DISCUSSÃO

A época ideal para a intervenção ortodôntica é parte fundamental do planejamento em ortodontia, já que iniciar o tratamento em pacientes em crescimento, no momento certo, demonstrou efeitos favoráveis significativos na correção de desarmonias nos planos sagital, vertical e transversal (Isaacson et al., 1993; Proffit, 2012; Macnamara; Brudon, 2001; Bacceti et al., 2005). Devido a alta prevalência das maloclusões na dentição mista, essa fase é reconhecida como a melhor época para se interceptar problemas que interferem no crescimento e desenvolvimento do complexo dentomaxilar ou que propiciem alteração no processo eruptivo dos dentes permanentes sucessores (Moyers, 1987; Moura et al., 1998; Almeida, 2012/2013).

O grau de severidade das maloclusões pode ser atenuado ou prevenido, utilizando-se procedimentos simples da ortodontia preventiva, desde que o diagnóstico das condições incipientes que influenciem no desenvolvimento normal da oclusão seja realizado mais cedo, evitando-se complicações na posição e na relação dos dentes mal posicionados (Salzman, 1943; Proffit, 2012). O estabelecimento e a manutenção do desenvolvimento normal da oclusão constituem um dos objetivos do tratamento ortodôntico, seja preventivo ou corretivo (Bishara et al.,1988).

A ortodontia preventiva é instituída muitas vezes, com o objetivo de recuperar espaço nos arcos dentários, já que esses problemas são comuns no período da dentição mista, sendo os fatores etiológicos mais relevantes, a cárie e a perda precoce de dentes decíduos que provocam, entre outras consequências, falta de espaço para erupção dos dentes permanentes (Moyers, 1991; Graber, 1996; Almeida, 2102/2013; Vilela et al., 2016). Geralmente, os dentes implicados com as perdas precoces perdem suas posições de equilíbrio e sofrem movimentos indesejáveis em direção ao espaço das perdas. Desta maneira, o dente permanente que erupcionaria naquele espaço fica impactado ou sofre desvios em suas posições, favorecendo a ocorrência da maloclusão (Vigorito,1986).

Diversos aparelhos, com diferentes componentes, são descritos na literatura com a finalidade de manter e recuperar os espaços nos arcos dentários para a irrupção adequada dos dentes permanentes. A utilização de aparelhos removíveis utilizando molas digitais ou parafusos como mecanismo de ação, é uma alternativa de tratamento, mas por ser removível e depender da cooperação do paciente e do

controle da força aplicada ao aparelho, o sucesso do tratamento pode ser comprometido (Tenti, 1993; Proffit, 2007). Ainda, para a recuperação dos espaços no arco dentário superior, pode-se utilizar o aparelho AEB, que também necessita de considerável colaboração do paciente (Wieslander, 1974; Kurol; Bjerkli**n**,1984; Taner et al., 2003; Acar et al., 2010). Dentre os diversos dispositivos fixos, podemos citar o Pêndulo (Hilgers, 1992; Ghosh; Nanda, 1996; Bussick; McNamara Jr., 2000), o aparelho Distal Jet (Carrano; Testa, 1996; Bowman, 1998; Karaman et al., 2002) e o aparelho parcial 4 x 2.

O aparelho parcial fixo 4 x 2 recebe esse nome devido ao número de dentes envolvidos na mecânica, ou seja, basicamente, os quatro incisivos e os dois primeiros molares permanentes (Silva Filho et al., 2006; Massa et al., 2008; Almeida, 2012/2013). Um arco contínuo é usado ligando os bráquetes dos incisivos e tubos dos molares permanentes, não necessitando de dobras ou modificações no arco (Ricketts et al., 1972; McKeown; Sandler, 2001).

O uso de aparelhos seccionais não é novo, relatos na literatura são descritos com uso de bráquetes de arco de canto e tubos soldados nas bandas, que eram cimentadas nos quatro incisivos e nos molares permanentes com fios de nivelamento inseridos dos bráquetes aos tubos dos molares (Johnson, 1934; Vigorito, 1986). Com o advento da colagem direta sobre a superfície do esmalte, apenas as bandas destinadas aos molares foram mantidas (McKeown; Sandler, 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Vilela, 2007); mais recentemente, o uso dos tubos também colados à superfície vestibular dos molares, deixou a técnica ainda mais simples (Silva Filho et al., 2006; Vilela et al., 2016). A posição da colagem do acessório dos incisivos centrais permanentes, segue a orientação prescrita por Andrews, ou seja, no centro da coroa clínica, na linha do eixo vertical (EVCC) (Andrews, 1972; Júnior; Ursi, 2006; Almeida, 2012/2013). A colagem do bráquete do incisivo lateral, deve ser feita de maneira a preservar a inclinação mesiodistal da raiz desse dente, posicionando, portanto, o acessório de forma passiva ou contra-angulado, evitando assim deslocar a raiz do incisivo lateral em direção ao germe do canino permanente (Shellhart et al., 1998; Consolaro, 2005; Silva Filho et al., 2006; Almeida, 2012/2013; Vilela et al., 2016). O posicionamento do acessório no molar, também deve seguir a técnica descrita por Andrews; os tubos devem ser soldados nas bandas ou colados diretamente nas faces vestibulares dos molares, no centro da coroa clínica (Andrews, 1972; Júnior; Ursi,

2006; Almeida, 2012/2013). Em relação ao tipo do bráquete, encontram-se descritos na literatura relatos de casos tratados com bráquetes convencionais e autoligados (Mckeown; Sandler, 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Bagden, 2005; Birnie, 2008; Silva Filho et al., 2006; Park, 2012; Almeida, 2012/2013; Fatima et al., 2015; Vilela et al., 2016)

A sequência dos fios utilizados para o nivelamento na mecânica 4 x 2, obedece a do tratamento convencional quanto ao aumento progressivo da secção transversal dos fios, bem como o tipo de liga dos arcos (Silva Filho et al., 2006; Almeida, 2012/2013; Silva Filho et al., 2013). Fios redondos de menor secção transversal (0.012" ou 0.014") de liga de níquel titânio (NiTi) ou ligas de CuNiTi, são utilizados inicialmente, se houver apinhamento anterior considerável ou a necessidade de grandes movimentos como rotações e giroversões dos dentes (Mckeown; Sandler 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Birnie, 2008; Agarwal; Mathur, 2011; Grewal et al., 2014; Reyes et al., 2014; Singhal et al., 2015). Alguns autores iniciam o nivelamento 4 x 2 com o fio 0.016" de liga NiTi ou ligas de CuNiTi quando os incisivos apresentam-se bem posicionados (Mckeown; Sandler 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Silva Filho et al., 2006; Park, 2012; Almeida, 2012/2013; Silva Filho et al., 2013; Fatima et al., 2015; Vilela et al., 2016). A troca dos fios é realizada a cada 4 ou 8 semanas, de acordo com diferentes protocolos adotados, mas segue-se uma sequência de substituição por fios progressivamente mais calibrosos, conforme a preferência clínica, que varia desde o fio 0.014" x 0.025" CuNiTi; 0.016" x 0.022" aço, 0.017" x 0.025" NiTi, 0.017" x 0.025" aço, 0.018" x 0.025" CuNiTi; 0.019" x 0.025" TMA e finalmente 0.019" x 0.025" aço (Mckeown; Sandler, 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Bagden, 2005; Birnie, 2008; Massa et al., 2008; Park, 2012; Almeida, 2012/2013; Silva Filho et al., 2013; Singhal et al., 2015; Fatima et al., 2015; Vilela et al., 2016).

O momento ideal para iniciar a mecânica com aparelho 4 x 2 é no final do primeiro período transitório, quando os incisivos já terminaram sua irrupção ativa e início do intertransitório, quando o canino permanente ainda está distante do ápice dos incisivos laterais superiores (Drummond et al., 2003; Dowsing; Sandler, 2004; Silva Filho et al., 2006; Silva Filho et al., 2013). No entanto, para que o tratamento seja instituído, deve-se avaliar a necessidade e a oportunidade, pois deve-se tratar antes da dentadura permanente o que tem impacto corretivo imediato, ou o que poderá ter

o prognóstico de tratamento agravado com o passar do tempo (Silva Filho et al., 2006; Massa et al., 2008).

Diversas vantagens podem ser citadas em relação ao uso desse aparelho: possibilidade de movimento de corpo dos dentes se necessário; controle do torque dos incisivos, o que pode maximizar a estética e colaborar para descruzar a mordida anterior; maior efetividade na correção de rotações dos incisivos; estabilidade após a remoção do aparelho; facilidade de adaptação dos pacientes com mínimo desconforto e ainda a adesão e colaboração dos mesmos (Dowsing; Sandler, 2004; Almeida, 2012/2013; Singhal et al., 2015). Nessa pesquisa clínica, 24 pacientes do grupo G1 que receberam o aparelho parcial fixo 4 x 2 relataram algum desconforto no dia inicial após a colagem do aparelho, que cessou, em média, 3 dias depois; da mesma forma durante o tratamento, nas consultas onde ocorreram as ativações das molas de CuNiTi, também foram relatados pequenos desconfortos, situação que rapidamente se resolvia. Em todas as consultas, os pacientes foram informados sobre o procedimento a ser realizado, o que eles iriam sentir e por quanto tempo, o que gerou uma segurança grande, já que sabiam exatamente o que esperar após cada procedimento. Provavelmente foi essa sensação de confiança, juntamente com o conforto do aparelho, que promoveu a adesão das crianças ao tratamento, com quebras mínimas e pontuais dos acessórios do aparelho, mínimas queixas de dor, incômodo ou desconforto e ainda baixo índice de faltas de toda a amostra nos dias agendados para o atendimento.

O maior benefício do tratamento preventivo com o aparelho parcial fixo 4 x 2 na fase da dentição mista é garantir o conforto psicológico ao paciente, além do benefício estético e funcional (Dowsing; Sandler, 2004; Almeida, 2012/2013; Silva Filho et al., 2013). Já as desvantagens dizem respeito à alusão de que a intervenção na dentição mista com o aparelho fixo, pode levar à impactacção dos caninos permanentes, pela provável modificação na inclinação das raízes dos incisivos laterais, ou mesmo causando reabsorção radicular dos dentes envolvidos, por serem dentes permanentes jovens e que normalmente, não apresentam o ápice radicular totalmente formado (Silva Filho et al., 2006; Almeida, 2012/2013). Obviamente que isso, no passado, deveria ser levado em consideração, talvez pela própria falta de artigos científicos a respeito desse tópico. No entanto, a literatura disponível sobre a abordagem preventiva das maloclusões com mecânica fixa encoraja fortemente o ortodontista a

realizar a mecânica 4 x 2 (Amlani et al., 2007; Almeida, 2012/2013), já que a literatura mostra que parece não existir qualquer correlação significativa entre a aplicação dessa mecânica na dentição mista e o fechamento apical precoce (Mavragani et al., 2002; Vigorito, 2004). No entanto, o rigor da técnica é fundamental para cumprir a meta terapêutica sem iatrogenias: Um relato de caso clínico é descrito na literatura, onde o tratamento com o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi mal conduzido, causando reabsorção do incisivo lateral e impactação do canino (Drumond et al., 2003).

Várias são as indicações atribuídas para o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2: alinhamento e nivelamento dos incisivos permanentes, redução de diastemas, objetivando ganho de espaço para erupção dos incisivos laterais superiores; retração dos incisivos superiores nos casos de classe II, divisão 1; protrusão dos incisivos nos casos de classe II, divisão 2; protrusão dos incisivos nos casos de mordida cruzada anterior; tracionamento de incisivos permanentes retidos; recuperação dos espaços para irrupção dos dentes posteriores permanentes e fechamento da mordida abertas anterior; diminuição da sobremordida profunda (Gu et al., 2000; Jearapongpakorn, 2012; Mckeown; Sandler, 2001; Dowsing; Sandler, 2004; Silva Filho et al., 2006; Massa et al., 2008; Agarwal; Mathur, 2011; Park, 2012; Almeida, 2012/2013; Grewal et al., 2014; Fatima et al., 2015; Grob, 2015; Singhal et al., 2015).

A utilização desse aparelho não se justifica quando se tem presença de apinhamento temporário primário, manifestado por falta de espaço na região dos incisivos permanentes no primeiro período transitório da dentição mista (Silva Filho et al.,1998; Silva Filho et al., 2006; Silva Filho et al., 2013; Massa et al., 2008). Essa condição faz parte do desenvolvimento normal da oclusão sendo, portanto, um apinhamento frequente e auto corrigível. Outra contraindicação seria utilizar essa mecânica na fase do patinho feio, já que essa é uma fase normal e transitória do desenvolvimento da oclusão, caracterizada pelo diastema interincisivos e inclinação distal da coroa dos incisivos laterais superiores, com ápices convergentes, provocada pela proximidade destes com a coroa do canino permanente intraósseo e se autocorrige com a irrupção dos caninos superiores (Massa et al., 2008; Guedes-Pinto, 1997; Broadbent ,1941). Ainda, o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2 é contraindicado em situações onde o procedimento apenas aumentaria tempo e custo do tratamento em troca de benefício mínimo; por fim, onde melhores resultados possam ser obtidos

em outra época e quando a imaturidade da criança inviabiliza o tratamento (Moyers, 1991; Dowsing; Sandler, 2004).

Em uma pesquisa recente, realizada por Quinzi et al. (2018), verificou-se que a grande maioria dos ortodontistas residentes na Itália tem conhecimento e usam o aparelho 4 x 2 para correção de maloclusões localizadas na região anterior, como sobressaliência aumentada, diastemas, apinhamento leve à moderado e mordida cruzada anterior, utilizando a mecânica em associação com dispositivos ortodônticos como molas abertas, cadeias elásticas e aparelhos extraorais; mas também utilizam o aparelho para recuperar e/ou manter espaço na região posterior do arco dentário, quando associado a arco lingual, quadrihélice e disjuntor maxilar.

Nessa pesquisa, o resultado dos movimentos dos dentes conseguido após o tratamento com o aparelho parcial fixo 4 x 2 foi avaliado pela análise das seguintes grandezas:

6.1 Distância Intermolar

A distância intermolar informa a dimensão transversal dos arcos dentários e constitui-se uma medida importante para a coordenação dos arcos superior e inferior.

Verificou-se que no grupo experimental (G1) houve aumento médio entre os tempos inicial e final (T1 e T5) de 0.17 mm, não significante (p= 0.14) (tabela 5.4). Achados semelhantes de casos tratados, foram encontrados por Kizinger et al. (2000) e Fuziy (2001), que obtiveram aumento médio, não significante, da distância intermolar de 1.68 mm (p=0.7) e 0.71mm (p> 0.05), respectivamente, com o uso do aparelho pêndulo. Já Ghosh e Nanda (1996), constataram aumento médio, estatisticamente significante, de 1.40 mm entre os primeiros molares (p< 0.05), provavelmente esse resultado, se deve a rotação mesio distal do molar superior observada pela ação da mola de distalização e Bolla et al. (2002), que observaram aumento significante da distância intermolar, de aproximadamente 2,9 mm (p> 0.05), explicado pela forma como o aparelho Distal Jet foi construído.

Ainda no grupo experimental (G1), ao avaliarmos o que ocorreu com essa medida durante as consultas (T1, T2, T3, T4 e T5), observou-se um comportamento não

uniforme (tabela 5.5), apesar do aumento no tempo total do tratamento. Em T1 e T2 observamos que essa variável aumentou em 0,27 mm. Em T3 ocorreu diminuição de - 0.01mm; em T4 - 0.06 mm e em T5 - 0.03 mm.

No grupo controle (G2) ocorreu aumento médio de 0.34 mm entre os tempos (T1 e T2), não significante (p= 0.06) (tabela 5.4). Resultado semelhante de casos não tratados foi encontrado por Mills (1966) em seu estudo longitudinal, ao afirmar que a distância intermolares entre os 6.6 e 19.5 anos de idade praticamente não se altera, embora tenha encontrado um aumento médio de 1.29 mm até por volta dos 11-13 anos, seguido de uma diminuição aproximadamente igual. Foi encontrado o mesmo resultado nos estudos longitudinais de Moorrees (1959), aumento médio de 4,0 mm dos 5 aos 18 anos. Brown e Daugaard-Jensen (1951) e Fabric (1959), também relataram aumentos muito pequenos na distância intermolares com o aumento da idade. Sillman (1964) encontrou aumento nessas dimensões de, aproximadamente, 0.5 mm por ano do nascimento até os 25 anos de idade e Parker (1968) um aumento de 4 mm no período da dentição mista. Bjork e Skieller (1977) observaram que o aumento transversal do arco dentário superior está diretamente associado ao crescimento da sutura mediana, e que após a erupção dos primeiros molares, esse aumento foi de 1.1 mm até a idade adulta. Contrariamente aos demais estudos, Sinclair e Little (1983) encontraram diminuição de 0.15 mm da distância intermolar dos 9 aos 20 anos de idade.

6.2 Perímetro do Arco

O perímetro do arco avalia a quantidade de espaço disponível para a irrupção dos dentes permanentes e é representado pela circunferência medida a partir da face mesial do primeiro molar permanente de um lado até a face mesial do primeiro molar do lado oposto.

Observou-se que no grupo experimental (G1), ocorreu aumento médio de 4.43 mm entre os tempos (T1 e T5), estatisticamente significante (p= 0) (tabela 5.6). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2006) e Mäntysaari et al. (2004), ao relatarem aumento de 7.0 mm (p <0.05) e 4.47 mm (p <0,001),

respectivamente, conseguido pela distalização do molar, embora os autores não tenham explicado a relação desses valores com a perda de ancoragem anterior e inclinação vestibular dos incisivos.

Avaliando o perímetro do arco durante as consultas do grupo experimental (G1), verificamos que essa variável aumentou de forma progressiva entre os tempos (T1 a T5). Em T1 e T2 não houve alteração, visto que a mola de compressão ainda não havia sido instalada (tabela 5.7). Após a instalação da mola aberta de NiTi, que foi mantida com uma compressão de 75 gramas de força, observou-se aumento do perímetro do arco em T3 de 0.64mm. Em T4, observamos o mesmo comportamento dessa variável, que aumentou devido a nova ativação da mola aberta em 1.32mm. Em T5, esse aumento foi de 1.99 mm; mostrando que a mecânica 4 x 2 utilizada foi efetiva e aumentou o perímetro do arco dentário.

Já no grupo controle (G2) observou-se diminuição média de - 0.17 mm entre os tempos (T1 e T2), porém essa diminuição não foi estatisticamente significante (p= 0.35) (tabela 5.6). Resultado semelhante foi relatado por Sillman, tendo ocorrido decréscimo no perímetro do arco superior de 1,5 mm entre as idades de 3 e 19 anos. Parker (1968) relatou que essa medida é praticamente constante entre a dentadura decídua e a permanente, diferente de Moorrees et al. (1969) e Gianelly (1972), os quais afirmaram ocorrência de aumento médio de 0.9 mm e 1.50 mm, respectivamente, entre 5 e 18 anos.

6.3 Profundidade ou Comprimento da Arcada

A avaliação dessa variável nos fornece informações sobre as alterações nas dimensões anteroposteriores do arco dentário e é representada pela distância da face incisal da superfície mais vestibularizada do incisivo central superior, passando pela rafe palatina até a linha que une as faces mesiais dos primeiros molares permanentes.

Moyers (1984) definiu a profundidade da arcada dentária como o reflexo proporcional e evidente do aumento do perímetro do arco dentário; assim, sendo a terapia ortodôntica eficaz para alterar o perímetro do arco, ela também será eficaz para alterar a profundidade da arcada. Nessa pesquisa, observou-se no grupo

experimental (G1) o aumento médio de 1.51 mm, estatisticamente significante do início ao final (T1 e T5) (p =0) (tabela 5.8), mostrando que o aparelho parcial fixo 4 x 2 alterou as dimensões do arco dentário superior em profundidade.

Na avaliação entre os tempos (T1 a T5) no grupo experimental (G1) (tabela 5.9), percebeu-se que em T1 e T2 essa variável se manteve constante, já que a mola aberta de NiTi ainda não havia sido instalada. Após a instalação da mola, em T3, foi verificado que houve aumento dessa variável de 0.11 mm; em T4 esse aumento foi de 0.53 mm e em T5 de 0.94 mm, sendo esse um efeito direto decorrente da ativação da mola aberta de CuNiTi.

Já no grupo controle (G2) observou-se aumento médio de 0,09 mm entre os tempos (T1 e T2), não estatisticamente significante (p= 0.42 mm) (tabela 5.8), o que condiz com os achados de Barrow e White (1952), ao relatarem que a profundidade da arcada aumenta aproximadamente 0.2 mm entre 4,5 e 13 anos; também com os resultados de Fabric (1959), nos quais esse aumento ocorreu dos 3 aos 19 anos. Diferente de Brown e Daugaard-Jensen (1951), que em estudos longitudinais durante a adolescência e início da idade adulta, relataram diminuição da profundidade do arco em média de 1,6 mm e de Knott (1961), que registrou uma diminuição na profundidade do arco de aproximadamente 1,5 mm entre os 3 e 17 anos de idade. Esses resultados estão de acordo com os achados de Moyers (1984), Moorrees et al. (1979) e Lundstrom (1925), muito embora esses autores não tenham revelado as medidas encontradas.

6.4 Distância 1C - Sperp

Para avaliarmos o deslocamento anteroposterior da coroa do incisivo central superior, foi observada a distância Sela perpendicular.

Verificou-se que o grupo experimental (G1) apresentou deslocamento médio dos incisivos superiores para vestibular de 0,15 mm entre os tempos (T1 e T5) estatisticamente não significante (p= 0.37) (tabela 5.10). Tal resultado está em acordo com os relatos de Bagden (2005) e de Birnie (2008), os quais utilizaram o aparelho parcial fixo 4 x 2 para recuperação de espaço e verificaram que nenhuma alteração

ocorreu na posição dos incisivos superiores no final do tratamento; de acordo com os autores, os lábios e os músculos da face mantiveram a posição anteroposterior dos incisivos, evitando sua vestibularização. Dessa forma, o resultado encontrado nessa pesquisa, mostra que o aparelho parcial fixo 4 x 2 associado à mola aberta de NiTi e fios de CuNiTi mantém o incisivo central superior em uma posição favorável no final do tratamento, sem a vestibularização e inclinação excessiva que é vista com o uso de outros aparelhos recuperadores de espaço. Gu et al. (2000) encontraram vestibularização média de 4.5 mm ($p< 0.05$) e Jearapongpakorn (2012), de 4.8 mm ($p< 0.02$) e Hägg et al. (2004), de 4.1 mm ($p< 0.05$) com o uso do aparelho 4 x 2, resultado esperado pela correção da mordida cruzada anterior, decorrentes do uso de elástico de classe III. Ainda diferente dos nossos resultados, Byllof et. al. (1997) encontraram uma vestibularização média de 0.92 mm (d.p= 0.67 mm); Kinzinger et al., (2000), 1.06 mm (d.p= 1.03 mm); e Bussick e Macnamara Jr. (2000), 1.40 mm (d.p= 1.50), resultados explicados pela perda de ancoragem provenientes da mecânica do aparelho Pêndulo. Também Mäntysaari et al. (2004), verificaram um deslocamento vestibular médio dos incisivos superiores de 4.7 mm (d.p= 2.42 mm), ocorrido devido à perda de ancoragem com inclinação vestibular desses dentes, pelo uso do aparelho AEB e de Chiu et al. (2005), ao observarem um movimento para vestibular de 3.7 mm (d.p= 1.7 mm) dos incisivos superiores, como efeito colateral do uso do aparelho Distal Jet. No entanto, Wigal et al. (2011) encontraram um deslocamento para lingual de -1.6 mm (d.p= 4.5mm), devido ao efeito na maxila do uso do aparelho Herbst.

Já no grupo controle (G2), verificou-se um deslocamento para vestibular estatisticamente significante de 1.97mm ($p= 0$) (tabela 5.10). Essa tendência de alteração dentária linear pode ser explicado por Krogman (1968) e Björk e Skieller (1977), que analisando o desenvolvimento da oclusão, concluíram que o movimento mesial dos dentes, ou seja, migração dentária, é um fenômeno fisiológico.

6.5 Distância 1R - Sperp

A avaliação dessa medida fornece informações sobre o deslocamento da raiz do incisivo central superior no sentido anteroposterior, pela mensuração da distância entre o ponto médio do ápice radicular do incisivo central à linha Sela perpendicular.

Foi observado no grupo experimental (G1) um deslocamento médio estatisticamente significante da raiz do incisivo superior para vestibular de 1.08 mm (p= 0.01) entre os tempos inicial e final (T1 e T5) (tabela 5.11), o que talvez possa ter ocorrido pela inversão da posição dos bráquetes realizada durante a colagem do aparelho parcial fixo, que com torque negativo, e ainda considerando a folga na canaleta dos bráquetes, pode ter promovido esse pequeno deslocamento da raiz do incisivo superior em direção vestibular, justificando assim o aumento dessa variável. Esse resultado vai de encontro com os achados de Kinzinger et al. (2005), os quais verificaram aumento médio da distância do ponto apical da raiz do incisivo central superior à linha vertical de referência usada no estudo, de 0.43 mm (d.p= 1.39 mm) (p> 0.05), com o uso do aparelho pêndulo.

No grupo controle (G2) também foi observado aumento médio de 1.92 mm (p= 0.001) (tabela 5.11), o que pode ser explicado pelos achados de Krogman (1968), que ao analisar o desenvolvimento da oclusão, verificou o movimento mesial dos dentes, ou seja, migração dentária, diretamente relacionada com o crescimento. Embora Garner (1973) tenha explicado que os incisivos superiores ao irromperem, apresentam suas coroas posicionadas para vestibular e os ápices para lingual e que, com o crescimento dos arcos, os incisivos tendem a se posicionar mais verticalmente, não podemos afirmar que esse tenha sido o motivo do aumento dessa variável, já que o tempo de observação desse estudo foi de apenas 12 meses.

6.6 Ângulo 1 . Plano Palatino

Esse ângulo avalia a inclinação dos incisivos centrais superiores em relação à maxila.

Observou-se no grupo experimental (G1) a diminuição média entre os tempos (T1 e T5) de -1.07º, estatisticamente não significante (p= 0.13) (tabela 5.12). Diferentemente de Jearapongpakorn (2000), que encontrou aumento médio dessa variável de 6.6º para vestibular (d.p= 3.0º) (p< 0.02), resultado encontrado devido à correção da mordida cruzada anterior com o uso do aparelho 4 x 2 associado à elásticos de classe III. Byllof e Darendeliler (1997), encontraram uma inclinação média vestibular de 1.71º (d.p= 1.48); Kinzinger et al. (2000), de 3.93º (d.p= 5.66), Bussick e Macnamara Jr. (2000) de 3.60º (d.p= 8.40º) e Ghosh e Nanda (1996), de 2.40º (d.p= 4.57), com o uso do aparelho Pêndulo, resultados encontrados devido à perda de ancoragem dos incisivos superiores. Taner et al. (2003) e Mäntysaari et al. (2004), também verificaram que o incisivo central superior apresentou inclinação vestibular média de 1.73º (d.p= 3.12º) e de 4.3º (d.p= 3.69º) respectivamente, com uso do aparelho AEB. Já Wigal et al. (2011), encontraram diminuição desse ângulo de -7.3 (p< 0.05), decorrente do efeito na maxila do uso do aparelho Herbst e Onçag et al. (2007), que tentando minimizar a inclinação vestibular dos incisivos superiores associou mini implantes ao aparelho Pêndulo, verificaram diminuição média do ângulo 1. plano palatino de 1º (d.p= 1.13º), conseguindo assim controlar essa inclinação, assemelhando-se ao resultado do grupo experimental (G1). Isso mostra que o aparelho parcial fixo 4 x 2, associado à mola aberta de CuNiTi e fios expandidos mantém o incisivo central superior em posição mais favorável no final do tratamento, sem a vestibularização e inclinação excessiva que é vista com o uso de outros aparelhos recuperadores de espaço.

Durante o período de observação do grupo controle (G2), verificou-se aumento médio dessa variável não estatisticamente significante de 0.5º (p= 0.26) entre os tempos (T1 e T2) (Tabela 5.12), explicado pelo processo de irrupção vestibular dos incisivos superiores, já que existe uma tendência de deslocamento para mesial dos dentes permanentes (Moyers, 1969).

6.7 Distância 6C - Sperp

Essa variável foi aferida para avaliar o deslocamento anteroposterior da coroa do 1º molar superior até a linha de referência Sela perpendicular.

Observou-se que no grupo experimental (G1) ocorreu diminuição média estatisticamente significante entre os tempos (T1 e T5) de -1.63 mm (p= 0) (tabela 5.13), devido ao movimento de distalização da coroa do primeiro molar superior. Corroborando com nossos achados, Byllof e Darendeliler (1997), obtiveram distalização média de 3.39 mm (d.p= 1.25 mm); Kisinger et al. (2000), de 2.88 mm (d.p= 1.59 mm); Bussick e Macnamara Jr. (2000), de 5.70 mm (d.p= 1.90 mm); Ghosh e Nanda (1996), de 3.37 mm (d.p= 2.10 mm), com uso do aparelho Pêndulo, resultados conseguidos pela ação direta da mola distalizadora. Bolla et al. (2002) e Chiu et al. (2005) também obtiveram distalização média de 3.0 mm e 4.1 mm respectivamente, pelo uso do aparelho Distal Jet e ainda Taner et al. (2003) distalização de 3.15 mm (d.p= 1.94 mm), com uso do aparelho extrabucal (AEB).

De acordo com os resultados apresentados, podemos verificar que vários aparelhos são efetivos para promover distalização da coroa do 1º molar superior. No entanto essa distalização eficiente, realizada pelo aparelho parcial fixo 4 x 2 utilizado, com ausência dos efeitos colaterais observados nos outros aparelhos recuperadores de espaço, foi conseguida pelo uso de um aparelho simples, de fácil manipulação clínica, baixo custo e independente da colaboração do paciente.

No grupo controle (G2), observou-se aumento médio estatisticamente significante de 2.01mm (p= 0) entre os tempos (T1 e T2) (tabela 5.13), que pode ser explicado pelo processo de migração dentária e crescimento natural, corroborando com a afirmação de Ricketts et al. (1972), de que a distância do 1º molar superior à linha Ptv (linha vertical de referência usado pelo autor) aumenta 1,0 mm por ano em pacientes em crescimento.

6.8 Distância 6R - Sperp

A avaliação dessa medida fornece informações sobre o deslocamento anteroposterior da raiz do 1º molar superior até a linha de referência Sela perpendicular.

No grupo experimental (G1) ocorreu diminuição média estatisticamente significante de - 0.64 mm (p= 0.004) entre os tempos (T1 e T5), evidenciando movimento de distalização da raiz do primeiro molar superior (tabela 5.14). Em concordância com nossos achados, Kinzinger et al. (2005), encontraram distalização média da raiz de - 2.97 mm (d.p= 1.44 mm) (p> 0.05), com o aparelho pêndulo, porém utilizando os pré molares como ancoragem.

Já no grupo controle (G2) observou-se aumento médio estatisticamente significante de 1.73mm (p= 0) entre os tempos (T1 e T2) (tabela 5.14). Tal achado pode ser explicado pelo crescimento e pela migração natural dos primeiros molares permanentes para o espaço livre de Nance em alguns casos, após a perda dos segundos molares decíduos, já que o deslocamento mesial desses dentes ocorre como um fenômeno fisiológico. A extensão do deslocamento mesial para os molares superiores após o seu surgimento, aos 6 até aos 18 anos de idade, foi em média de 3,95 mm, com uma variação de 2 a 6,5 mm segundo Moorees et al. (1969). Ainda os estudos de Ricketts et al. (1972) corroboram com tal achado; o autor esclarece que a distância do 1º molar superior à linha Ptv (linha vertical de referência usado pelo autor) aumenta 1,0 mm por ano em pacientes em crescimento.

De acordo com os resultados apresentados, podemos verificar que o aparelho parcial fixo 4 x 2 utilizado, promoveu um movimento de distalização da raiz do 1º molar superior com controle da inclinação mesial, movimento que não é comumente visto nos outros aparelhos recuperadores de espaço.

6.9 Ângulo 6 . Plano Palatino

Estuda as variações de inclinação dos primeiros molares superiores em relação à maxila.

Observou-se no grupo experimental (G1) a ocorrência de diminuição média estatisticamente significante de -1.23º (p= 0.03) entre os tempos inicial e final (T1 e T5) (tabela 5.15). Esse resultado mostra que o aparelho parcial fixo 4 x 2 utilizado, controlou a inclinação mesial de raiz e distal de coroa, movimento observado na maioria dos aparelhos distalizadores; esse resultado pode ter sido conseguido devido ao uso das forças leves e contínuas produzidas pelas molas abertas de CuNiTi. Concordando com nossos achados, Acar et al. (2010), encontraram diminuição da inclinação média do primeiro molar de -0.80º (d.p= 2.27º) (p= 0.001) com uso do AEB, explicado pela manutenção do aparelho no período de contenção, para promover a verticalização do molar. Diferentemente dos nossos achados, Byllof e Darendeliler (1997), encontraram inclinação distal média dos primeiros molares de 14.50º (d.p= 8.33º); Kizinger et al. (2000), de 3.24º (d.p= 4.28º); Bussick e Macnamara Jr. (2000), de 10.60º (d.p= 5.60º); e Ghosh e Nanda (1996), de 8.36º (d.p= 8.37º) com o uso do aparelho Pêndulo, resultado da inclinação distal da coroa e mesial da raiz que acompanham o movimento de distalização. Ainda Bolla et al. (2002) e Chiu et al. (2005), verificaram inclinação distal de coroa dos primeiros molares de 3.1º e 4.1º respectivamente, com uso do Distal Jet e Taner et al. (2003), de 6.69º (d.p=6.05) resultado do uso do aparelho AEB.

No grupo controle (G2) observou-se diminuição média foi de -2.35º (p= 0.01) entre os tempos (T1 e T2) (tabela 5.15). Esse resultado pode ser explicado por Burstone (1964), que avaliou vários aspectos normais da evolução da dentição e verificou que os primeiros molares permanentes, antes de irromper, apresentam marcante inclinação distal, mas com a erupção, essa inclinação diminuiu e esse dente tende a se posicionar com inclinação mesial.

6.10 Distância 1C - Plano Palatino

Medida que avalia o deslocamento vertical da coroa do incisivo central superior em relação à maxila.

Verificou-se aumento estatisticamente significante entre os tempos (T1 e T5), no grupo experimental (G1), com extrusão média de 0.63 mm (p= 0001) (tabela 5.16). De acordo com nossos achados, Jearapongpakorn (2012), encontrou extrusão média de 2.0 mm (p> 0.05) com o uso do aparelho parcial fixo 4 x 2 e atribuiu o resultado ao crescimento natural da maxila. Kinzinger et al. (2005), encontraram extrusão média de 0.61mm (d.p= 0.71 mm), Ghosh e Nanda (1996), de 0.76 mm (d.p= 1.07 mm) e Bussick e Macnamara Jr. (2000), de 0.90 mm (d.p= 1.20 mm), com o uso do aparelho de distalização Pêndulo. Taner et al., (2003) observaram extrusão de 0.12 mm (d.p= 0.92 mm) (p> 0.05) resultado do AEB. Ainda Wigal et al. (2011), extrusão média de 0.9, com o uso do aparelho Herbst associado ao aparelho 4 x 2. Já Chiu et al. (2005), diferente de nossos resultados, obtiveram intrusão média de -0.1 mm (d.p= 0.9 mm) com o uso do aparelho pêndulo e de 1.5 mm (d.p= 1.6mm) com o aparelho Distal Jet; Acar et al. (2010), encontraram intrusão média do incisivo central superior de -1.57 mm (d.p= 1.37 mm) (p<0.05) com uso do AEB.

No grupo controle (G2), observou-se extrusão média de 0,67mm (p= 0.006) entre os tempos (T1 e T2) (Tabela 5.16), o que pode ser explicado pelo processo de crescimento vertical no arco maxilar, que envolve as expansões orbital e nasal e remodelação, tendo como resultante, um deslocamento do arco maxilar para baixo (Moyers, 1984), deslocando os dentes no mesmo sentido. Também Kurol et al. (1984) afirmaram que os efeitos do tratamento podem ser confundidos com os do crescimento normal, assim, os resultados encontrados podem ser atribuídos aos efeitos do tratamento, mas parcialmente, também podem ser atribuídos o crescimento.

6.11 Distância 6C - Plano Palatino

A avaliação dessa medida mensura o deslocamento vertical da coroa do primeiro molar superior em relação à maxila.

Verificou-se extrusão média estatisticamente significante para o grupo experimental (G1), entre os tempos (T1 e T5) de 0.56 mm (p= 0.01) (tabela 5.17). Concordando com os nossos achados, Kinzinger et al. (2004), obtiveram extrusão média de 0.63 mm (d.p= 0.70 mm); Kinzinger et al. (2005), de 0.39 mm (d.p= 0.80 mm); Kircelli et al. (2006), de 0.1 mm (d.p= 0.5 mm) e Sar et al. (2013), de 1.75 mm (d.p= 1.14 mm), com o uso do aparelho pêndulo, o que talvez possa ser explicado pelo crescimento natural. Bolla et al. (2002), também encontraram extrusão de 0,5 mm (P> 0.05) dos primeiros molares permanentes, resultado do uso do aparelho Distal Jet. Diferente de nossos achados, Al-Thomali et al. (2017), encontrou valores médios de intrusão que variaram de 0,10 a 1,68 mm, assim como Wigal et al. (2011), que também encontraram intrusão média de - 1.3 mm (P< 0.05) resultado do efeito do aparelho Herbst na maxila.

No grupo controle (G2), observou-se extrusão média de 0.81mm (p= 0) (tabela 5.17). O resultado pode ser explicado por Proffit (2000), ao relatar o crescimento da maxila para baixo e para frente à medida em que é adicionado osso na porção posterior da tuberosidade e o deslocamento natural dos dentes nesse sentido, e por Ricketts et al. (1972), ao esclarecer que a distância do 1º molar superior à linha Ptv (linha vertical de referência usado pelo autor) aumenta 1,0 mm por ano em pacientes em crescimento.

7 CONCLUSÕES

Após a análise e discussão dos resultados obtidos nesse estudo clínico, concluímos que o aparelho parcial fixo 4 x 2 utilizado promoveu:

1- Em relação às alterações dimensionais:
   1.1 Não promoveu alteração na distância intermolares
   1.2 Aumentou o perímetro do arco
   1.3 Aumentou a Profundidade da arcada

2- Em relação às inclinações e o deslocamento espacial dos dentes:
   2.1- Incisivo central superior
      2.1.1 Manteve a posição anteroposterior da coroa
      2.1.2 Promoveu um deslocamento para vestibular da raiz
      2.1.3 Manteve a inclinação média em relação à maxila
      2.1.4 Ocorreu extrusão estatisticamente significante nos dois grupos

   2.2- 1º molar superior permanente
      2.2.1 Promoveu a distalização da coroa
      2.2.2 Promoveu a distalização da raiz
      2.2.3 Diminuiu a inclinação mesial em relação à maxila
      2.2.4 Ocorreu extrusão estatisticamente significante nos dois grupos

3- Em relação à evolução do tratamento considerando o movimento dentário x tempo:
      3.1.1 Não aumentou a distância intermolar ao longo do tratamento
      3.1.2 Aumentou o perímetro do arco dentário após cada ativação da mola aberta de CuNiTi
      3.1.3 Aumentou a Profundidade da arcada após cada ativação da mola aberta de CuNiTi

REFERÊNCIAS[1]

Acar AG, Gürsoy S, Dinçer M. Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination. Eur J Orthod. 2010 Aug;32(4):459-65. doi: 10.1093/ejo/cjp136.

Agarwal A, Mathur R. Segmental orthodontics for the correction of cross bites. Int J Clin Pediatr Dent. 2011 Jan-Apr;4(1):43-7. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1080.

Almeida MR. Quando, como e por que utilizar a mecânica 4x2: parte 1. Rev Clín Ortod Dent Press. 2012 dez-2013 jan;11(6):10-9.

Almeida MR, Pedrin RRA, Garib DG, Henriques JFC. Ortodontia preventiva e interceptora: mito ou realidade? Rev Dent Press Ortod. Ortop. Facial. 1999. nov-dez; 4(6):87- 108.

Al-Thomali Y, Basha S, Mohamed RN. Pendulum and modified pendulum appliances for maxillary molar distalization in Class II malocclusion - a systematic review. Acta Odontol Scand. 2017 Aug;75(6):394-401. doi: 10.1080/00016357.2017.1324636

Amlani MS, Inocencio F, Hatibovic-Kofman S. Lateral incisor root resorption and active orthodontic treatment in the early mixed dentition. Eur J Paediatr Dent. 2007 Dec;8(4):188-92.

Andrews LF. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod. 1972 Sep;62(3):296-309.

Armstrong MM. Controlling the magnitude, direction, and duration of extraoral force. Am J Orthod. 1971 Mar;59(3):217-43.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA Jr. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Semin Orthod. 2005 Sep.;11(3):119-29. http://doi.org/10.1053/j.sodo.2005.04.005.

Bagden A. The Damon System, question and answers. Clin Impress 2005;14(1):4-13.

[1] De acordo com estilo Vancouver.

Barrow GV; White JR. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. Angle Orthod. 1952 Jan;22(1):41-4.

Birnie D. The Damon passive self-ligating appliance system. Semin Orthod. [Internet] 2008 Mar [citado mar.2008];14(1):19-35. doi: https://doi.org/10.1053/j.sodo.2007.12.003.

Bishara SE, Hoppens BJ, Jakobsen JR, Kohout FJ. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1988 Jan;93(1):19-28.

Björk A, Skieller V. Growth of the maxilla in three dimensions as revealed radiographically by the implant method. Br J Orthod. 1977 Apr;4(2):53-64.

Bolla E, Muratore F, Carano A, Bowman SJ. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. Angle Orthod. 2002 Oct;72(5):481-94.

Bowden DE. Theoretical considerations of headgear therapy: a literature review. 2. Clinical response and usage. Br J Orthod. 1978 Oct;5(4):173-81.

Bowman SJ. Modifications of the distal jet. J Clin Orthod. 1998 Sep;32(9):549-56.

Bowman SJ. A quick fix for pseudo-Class III correction. J Clin Orthod. 2008 Dec;42(12):691-7.

Broadbent B H. Ontogenic development of occlusion. Angle Orthod. 1941; 11(4):222-41.

Brown VP, Daugaard-Jensen I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties; a longitudinal cast study. Acta Odontol Scand. 1951 Sep;9(3-4):177-92.

Burstone CJ. Distinguishing developing malocclusion from normal occlusion. Dent Clin N Am. 1964 July;479-91.

Bussick TJ, McNamara JA Jr. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Mar;117(3):333-43.

Byloff FK, Darendeliler MA. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. Angle Orthod. 1997;67(4):249-60.

Carrano A, Testa M. The distal jet for upper molar distalization. J Clin Orthod. 1996 Jul;30(7):374-80.

Chiu PP, McNamara JA Jr, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005 Sep;128(3):353-65.

Clemmer EJ, Hayes EW. Patient cooperation in wearing orthodontic headgear. Am J Orthod. 1979 May;75(5):517-24.

Consolaro A. Reabsorções dentárias nas especialidades clínicas. 2ª ed. Maringá: Dental Press; 2005.

Damon DH. The rationale, evolution and clinical application of the self-ligating bracket. Clin Orthod Res. 1998 Aug;1(1):52-61.

Damon DH. Treatment of the face with biocompatible orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KWL, editors. Orthodontics: current principles and techniques. St Louis: Elsevier Mosby; 2005. p. 753-831.

Dentisplay Sirona. York; 2018 [citado 20 Jan. 2018]. Disponível em: www.sirona.com.

Dolphin Imaging & Manager Solution a Paterson Tecnology. 2018 [citado]. Disponível em: www.dolphinimaging.com.

Dowsing P, Sandler PJ. How to effectively use a 2 x 4 appliance. J Orthod. 2004 Sep;31(3):248-58.

Drumond AF, Gontijo AI, Miranda GE, Silva AM, Alvedanha VL. Nivelamento 4 x 2: uma conduta ética. Rev Clin Ortodontia Dental Press. 2003 jun-jul; 2(3):65-78.

Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1987 Jun;91(6):483-92.

Fabric F. Maxillary dentition, birth to adulthood. Washington Univ Dent J 1959 Nov;26(1):2-8.

Fatima J, Jain P, Pathak A, Angrish P. A witty hand of orthodontic treatment: Fixed partial appliance. J Appl Dent Med Sci. 2015 Oct-Dec;1(3):86-89.

Fuziy A. Estudo das alterações sagitais, verticais e transversais decorrentes da distalização dos molares superiores com o aparelho Pendulum [tese]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2001.

Garner LD. Mixed dentition: development, diagnosis, and treatment. ASDC J Dent Child. 1973 Sep-Oct;40(5):361-9.

Ghafari J. Early treatment of dental arch problems. I. Space maintenance,space gaining. Quintessence Int. 1986 Jul;17(7):423-32. Erratum in: Quintessence Int 1986 Dec;17(12):823.

Ghosh J, Nanda RS. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1996 Dec;110(6):639-46.

Gianelly AA. An orthodontic view of occlusion. ASDC J Dent Child. 1972 Mar Apr;39(2):116-20.

Graber TM. Ortodontia, princípios e técnicas atuais. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.

Graber TM. Ortodontia: princípios e técnicas atuais. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.

Grewal P, Nanidev R, Dutta S. Versatile orthodontic appliance as an interceptive tool to manage complication of mesiodens, a case report. Pedodontics [Internet] 2014 Nov [citado 20 ago. 2017]. p.43-46.Disponível em: http://www.guident.net/articles/pedodontics/versatile-orthodontic-appliance-as-an-interceptive-tool-to-manage-complication-of-mesiodens-a-case-series.html

Grob D. The benefits of early treatment- case presentation. Orthotown Mag [Internet]. 2015 Dec [citado 12 ago. 2017]. p.30-4. Disponível em: https://www.orthotown.com/magazine/articles/5699/the-benefits-of-early-treatment

Gu Y, Rabie AB, Hägg U. Treatment effects of simple fixed appliance and reverse headgear in correction of anterior crossbites. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2000 Jun;117(6):691-9.

Guedes Pinto AC. Odontopediatria. 6ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 1997.

Hägg U, Tse A, Bendeus M, Rabie AB. A follow-up study of early treatment of pseudo Class III malocclusion. Angle Orthod. 2004 Aug;74(4):465-72.

Harika R, Dwijendra KS, Arun P and Swetha SS. Correction of midline diastema and rotated central incisors using a versatile fixed partial appliance in mixed dentition: a case report. Pediatr Dent Care. 2016;1(3):1-3.

Hilgers JJ. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. J Clin Orthod. 1992 Nov;26(11):706-14.

Isaacson RJ, Lindauer SJ, Rubenstein LK. Activing a 2 x 4 aplliance. Angle Orthod. 1993;63(1):17-24.

Itoh T, Tokuda T, Kiyosue S, Hirose T, Matsumoto M, Chaconas SJ. Molar distalization with repelling magnets. J Clin Orthod. 1991 Oct;25(10):611-7.

Jarabak JR. Management of an orthodontic practice. St. Louis. Mosby: 1965. Chapter 7, Patient interrelationships; p.150-81.

Jearapongpakorn S. The treatment effect of light force partial fixed appliances in Class III growing patients [thesis]. Korea: Songkla University; 2012.

Johnson JE. A new orthodontic mechanism - The twin wire alignment appliance. Am J Orthod. 1934 Oct;20(10):946-63.

Júnior VSB, Ursi WJS. O aparelho pré-ajustado: sua evolução e suas prescrições. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2006. maio-jun;11(3):104-56.

Karaman AI, Basciftci FA, Polat O. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. Angle Orthod. 2002 Apr;72(2):167-74.

Kinzinger G, Fuhrmann R, Gross U, Diedrich P. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. J Orofac Orthop. 2000;61(3):175-90.

Kinzinger GS, Wehrbein H, Diedrich PR. Molar distalization with a modified pendulum appliance--in vitro analysis of the force systems and in vivo study in children and adolescents. Angle Orthod. 2005 Jul;75(4):558-67.

Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004 Jan;125(1):8-23.

Kircelli BH, Pektaş ZO, Kircelli C. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. Angle Orthod. 2006 Jul;76(4):650-9.

Knott VB. Size and form of the dental arches in children with good occlusion studied longitudinally from age 9 years to late adolescence. Am J Phys Anthropol.1961 Sep;19(3):263-84.

Krogman WM. Biological timing and the dento-facial complex. ASDC J Dent Child. 1968 Jul;35(4):328-41

Kurol J, Bjerklin K. Treatment of children with ectopic eruption of the maxillary first permanent molar by cervical traction. Am J Orthod. 1984 Dec;86(6):483-92.

Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. Biometrics. 1989 Mar;45(1):255-68.

Lin LI. A note on the concordance correlation coefficient. Biometrics. 2000;56:324-5.

Lino AP. Correção da Classe II, assimetria de linha média e do segundo pré-molar superior direito em posição ectópica com o aparelho autoligado passivo Damon II. Rev ACBO. 2015;4(2)1-14.

Lundstrom A. Malocclusions of the teeth regarded as a problem in connection with the apical base. lnt J Orthod Oral Surg. 1925;11:591-602.

Mäntysaari R, Kantomaa T, Pirttiniemi P, Pykäläinen A. The effects of early headgear treatment on dental arches and craniofacial morphology: a report of a 2year randomized study. Eur J Orthod. 2004 Feb;26(1):59-64.

Marure PS, Patil RU, Reddy S, Prakash A, Kshetrimayum N, Shukla R. The effectiveness of pendulum, K-loop, and distal jet distalization techniques in growing children and its effects on anchor unit: A comparative study. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2016 Oct-Dec;34(4):331-40. doi: 10.4103/0970-4388.191411.

Mashouf C, Mashouf KL. Interceptative orthodontic treatment: efficient early correction of malocclusions. Interceptiveortho.com [Internet]. 2013 December. Disponível em: http://interceptiveortho.com/wp-content/uploads/2013/12/Manuscript.pdf.

Massa C, Albuquerque B, Fausta S. Aparelho fixo 4x2 na dentadura mista: quantas indicações. Rev Clín de Ortod Dent Press. 2008 fev-mar;7(1):64-80.

Mavragani M, Bøe OE, Wisth PJ, Selvig KA. Changes in root length during orthodontic treatment: advantages for immature teeth. Eur J Orthod. 2002 Feb;24(1):91-7.

McKeown HF, Sandler J. The two by four appliance: a versatile appliance. Dent Update. 2001 Dec;28(10):496-500.

McNamara JA, Brudon WL. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Ann Arbor: Needham Press; 2001.

Mills LF. Changes in dimension of the dental arches with age. J Dent Res. 1966 May-June;45(3):890-4.

Moorrees, CFA: The Dentition of the growing child; a longitudinal study of dental development between 3 and 18 years of age. Cambridge: Harvard University; 1959.

Moorrees C, Lebret L, Kent R. Changes in the natural dentition after second molar emergence. J Dent Res. 1979 Jan; 58 Spec Issue A:276. Resumo 737.

Moorrees CF, Gron AM, Lebret LM, Yen PK, Fröhlich FJ. Growth studies of the dentition: a review. Am J Orthod. 1969 Jun;55(6):600-16.

Moura WV, Maria FA, Maia NG. Avaliação do modus operandis dos procedimentos ortodônticos interceptadores das más oclusões na dentadura mista. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 1998 nov-dez;3(6):53-60.

Moyers RE. Development of occlusion. Dent Clin North Am. 1969 Jul;13(3):523-36.

Moyers RE. Handbook of orthodontics. 3ª ed. Chicago: Year Book Medical; 1984.

Moyers RE. Ortodontia. 3ª ed. Martins DR, tradutor. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan; 1987.

Moyers, RE. Ortodontia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1991.

Ngan P, Alkire RG, Fields H Jr. Management of space problems in the primary and mixed dentitions. J Am Dent Assoc. 1999 Sep;130(9):1330-9.

Onçağ G, Seçkin O, Dinçer B, Arikan F. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Jan;131(1):16-26.

Park JH. Orthodontic correction of Class III malocclusion in a young patient with the use of a simple fixed appliance. Int J Orthod Milwaukee. 2012 Fall;23(3):43-8.

Parker DR. Transition from the primary to the permanent dentition. Bull Tri Cty Dent Soc. 1968 Jun;17(7):10-3.

Proffit Wr. Contemporary orthodontics. 3ª ed. St Louis: Mosby Year Book; 2000.

Proffit Wr. Contemporary orthodontics. 4ª ed. St Louis: Mosby Year Book; 2007.

Proffit Wr. Contemporary orthodontics. 5ª ed. St Louis: Mosby Year Book; 2012.

Quinzi V, Ferro R, Rizzo FA, Marranzini EM, Federici Canova F, Mummolo S, Mattei A, Marzo G. The two by four appliance: a nationwide cross-sectional survey. Eur J Paediatr Dent. 2018 Jun;19(2):145-50. doi: 10.23804/ejpd.2018.19.02.09.

Reyes A, Serret L, Peguero M, Tanaka O. Diagnosis and treatment of pseudo-class III malocclusion. Case Rep Dent. 2014;2014:652936. doi: 10.1155/2014/652936.

Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ. Mandibular utility arch. The basic arch in the light progressive technique. Proc Found Orthod Res. 1972:120-5.

Salzman JA. Principles of orthodontics: Philadelphia, J.B. Lippincott Co; 1943.

Santos ECA, Silva Filho OG, Reis PMP, Bertoz FA. Distalização dos molares superiores com aparelho Pendex: estudo em modelos de gesso. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2006 maio-jun;11(3):71-80.

Sar C, Kaya B, Ozsoy O, Özcirpici AA. Comparison of two implant-supported molar distalization systems. Angle Orthod. 2013 May;83(3):460-7. doi: 10.2319/080512-630.1.

Shellhart WC, Jasper S, Abrams H, Wilson T. Case report: management of significant incisor root resorption associated with maxillary canine impaction. Angle Orthod. 1998 Apr;68(2):187-92.

Sillman JH. Dimensional changes of the dental arches: Longitudinal study from birth to 25 years. Am J Orthod. 1964; 50(11):824.

Silva Filho OG, Garib D G, Lara TS. Ortodontia interceptiva: protocolo de tratamento em duas fases. 1ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 2013.

Silva Filho OG, Lara TS, Silva GFB. Nivelamento 4x2: ponderações sobre sua aplicação na dentadura mista e permanente. Rev Clín Ortod Dent Press. 2006. Jun-jul;5(3):20-33.

Silva Filho OG, Okada H, Aiello CA. Ortodontia interceptiva: correção precoce de irregularidades na região antero-posterior. Ortodontia. 1998;31(2):113-21.
105. Sinclair PM, Little RM. Maturation of untreated normal occlusions. Am J Orthod. 1983 Feb;83(2):114-23.

Singhal P, Mandes R, Jindal A, et al. A multifaceted approach throught two by four appliances for various malocclusions in mixed dentition. Clin Dent [Internet]. 2015 Apr [citado 20 ago. 2017].p.14-9. Disponível em: http://publication.ida.org.in/partials/PdfDisplay.htm

Taner TU, Yukay F, Pehlivanoglu M, Cakirer B. A comparative analysis of maxillary tooth movement produced by cervical headgear and pend-x appliance. Angle Orthod. 2003 Dec;73(6):686-91.

Tenti FV. Atlas de aparelhos ortodônticos fixos e removíveis. São Paulo: Editora Santos; 1993. Capítulo 5, Movimento para distal; p.135-49.

Van der Linden PG. The removable orthodontic appliance. Am J Orthod. 1971 Apr;59(4):376-85.

Vigorito JW. Ortodontia clínica: diagnóstico e terapêuticas. 1ª ed. São Paulo: Editora Santa Madona; 2004. Capítulo 9, Dentição mista: tratamento das más oclusões sem extrações dentárias; p.343-426.

Vigorito JW. Ortodontia clínica preventiva, 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas; 1986. Capítulo 6, Perdas de espaço. Recuperadores de espaço; p.155-68.

Villela HM, Itaborahy W, Ursi W. Utilização de aparelhos autoligáveis nos tratamentos ortodônticos Fase I - relato de caso. Sci. Pract. 2016;9(35):162-170.

Vilella OV. O desenvolvimento da ortodontia no Brasil e no mundo. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2007 nov-dez;12(6):131-56.

Wieslander L. The effect of force on craniofacial development. Am J Orthod. 1974 May;65(5):531-8.

Wigal TG, Dischinger T, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Stability of Class II treatment with an edgewise crowned Herbst appliance in the early mixed dentition: Skeletal and dental changes. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2011 Aug;140(2):210-23. doi: 10.1016/j.ajodo.2010.02.036.

APÊNDICE A - Medidas referentes ao Teste de Normalidade

normalidade		Shapiro-Francia W' test for normal data			
Variable	Obs	W'	V'	z	Prob>z
dist6_6linT1	48	0,97	1,69	0,99	0,16
dist6_6linT5	48	0,98	1,24	0,40	0,34
prof.arcadat1	48	0,97	1,31	0,51	0,31
prof.arcadat5	48	0,96	2,09	1,39	0,08
Perím.ArcoT1	48	0,99	0,37	-1,90	0,97
Perím.ArcoT5	48	0,97	1,33	0,54	0,30
dist6c-sper T1	48	0,98	0,82	-0,37	0,64
dist6c-sper T5	48	0,99	0,58	-1,01	0,84
dist6r-sperT1	48	0,98	1,09	0,16	0,44
dist6r-sperT5	48	0,99	0,64	-0,84	0,80
Dist1c-SperT1	48	0,98	1,02	0,04	0,48
Dist1c-SperT5	48	0,97	1,56	0,84	0,20
Dist1r-SperT1	48	0,98	1,05	0,10	0,46
Dist1r-SperT5	48	0,96	1,87	1,18	0,12
Âng1.plpalatino T1	48	0,97	1,27	0,45	0,33
Âng1.plpalatino T5	48	0,98	1,12	0,21	0,42
Âng6.plpalatino T1	48	0,98	0,84	-0,33	0,63
Âng6.plpalatino T5	48	0,99	0,70	-0,67	0,75
Dist1c-Plpalatino T1	48	0,96	1,99	1,30	0,10
Dist1c-Plpalatino T5	48	0,94	2,92	2,02	0,02
dist6c-plpalatino T1	48	0,98	1,24	0,41	0,34
Dist6c-Plpalatino T5	48	0,93	3,49	2,35	0,01

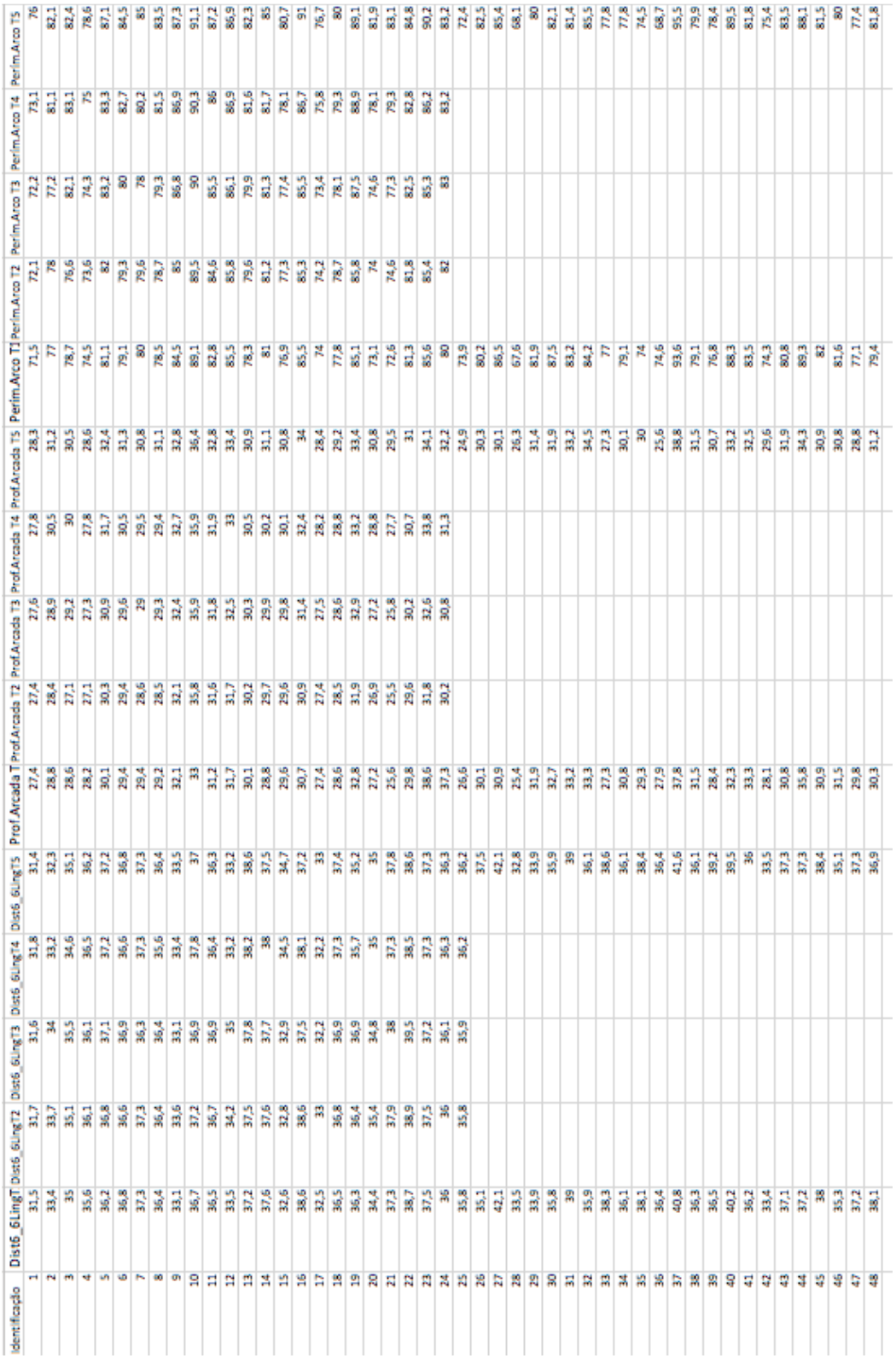
APÊNDICE B - Medidas referentes à distribuição das variáveis independentes, segundo alocação do paciente.

	Controle					Tratamento				
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
dist6_6lin inicial	24	36,88	2,30	32,50	42,30	24,00	35,85	2,00	28,10	42,10
dist6_6lin final	24	37,05	2,01	29,40	42,10	24,00	36,19	2,99	33,00	41,20
prof.arcada inicial	24	31,10	2,72	25,40	37,80	24,00	29,80	2,14	25,60	35,60
prof.arcada final	24	31,19	2,72	25,60	38,80	24,00	31,31	1,87	28,00	35,90
Perím.Arco inicial	24	81,03	5,73	67,60	93,60	24,00	79,73	4,67	71,50	89,10
Perím.Arco final	24	80,85	5,99	68,10	95,50	24,00	84,15	4,13	76,00	91,10
dist6c-sperp inicial	24	30,71	4,02	24,50	40,70	24,00	27,64	3,44	19,80	33,00
dist6c-sperp final	24	32,72	4,04	25,30	41,40	24,00	26,01	3,19	18,20	31,60
dist6r-sperp inicial	24	34,81	3,86	28,80	44,30	24,00	31,02	2,93	23,50	35,10
dist6r-sperp final	24	36,54	3,78	29,00	43,70	24,00	30,38	2,87	22,90	34,60
Dist1c-Sperp inicial	24	73,88	6,31	61,20	88,20	24,00	64,87	5,28	52,30	73,40
Dist1c-Sperp final	24	75,85	6,97	63,70	93,30	24,00	65,02	4,90	53,10	75,00
Dist1r-Sperp inicial	24	61,22	5,31	52,30	73,60	24,00	54,67	3,96	47,90	61,60
Dist1r-Sperp final	24	63,14	5,37	52,50	75,30	24,00	55,75	3,43	49,60	63,80
Âng1.plpalatino inicial	24	114,41	5,81	103,10	126,80	24,00	111,02	6,57	94,80	121,50
Âng1.plpalatino final	24	114,91	6,57	102,30	128,20	24,00	109,95	6,59	92,10	120,30
Âng6.plpalatino inicial	24	117,75	5,40	108,50	125,40	24,00	116,69	6,79	104,00	130,20
Âng6.plpalatino final	24	115,40	6,50	104,10	128,80	24,00	115,46	5,31	103,90	125,10
Dist1c-Plpatino inicial	24	27,88	3,68	20,40	34,90	24,00	24,49	1,88	21,70	28,20
Dist1c-Plpatino final	24	28,85	3,81	20,30	36,30	24,00	25,12	1,40	22,60	28,20
dist6c-plpalatino inicial	24	12,61	2,16	8,80	18,10	24,00	11,44	1,46	7,70	13,70
Dist6c-Plpalatino final	24	13,42	2,35	8,60	20,30	24,00	12,00	1,28	9,90	14,20

APÊNDICE C - Medidas referentes ao teste Anova

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
dist6_6linT1	24	36,88	2,31	32,50	42,30
dist6_6linT2	24	37,15	2,19	32,80	42,40
dist6_6linT3	24	37,14	2,29	32,20	42,90
dist6_6linT4	24	37,08	2,15	32,20	41,70
dist6_6linT5	24	37,05	2,02	33,00	41,20
profarcadaT1	24	29,80	2,14	25,60	35,60
profarcadaT2	24	29,74	2,31	25,50	35,80
profarcadaT3	24	29,85	2,31	25,80	35,90
profarcadaT4	24	30,38	2,08	27,00	35,90
profarcadaT5	24	31,32	1,87	28,00	35,90
PerímArcoT1	24	79,73	4,68	71,50	89,10
PerímArcoT2	24	80,20	4,67	72,10	89,50
PerímArcoT3	24	81,85	4,84	72,20	90,00
PerímArcoT4	24	82,16	4,38	73,10	90,30
PerímArcoT5	24	84,15	4,14	76,00	91,10

APÊNDICE D - Medidas relativas à T1, T2, T3, T4 e T5



Identificação	Dist6_6LingT	Dist6_6LingT2	Dist6_6LingT3	Dist6_6LingT4	Dist6_6LingT5	Prof.Arcada T	Prof.Arcada T2	Prof.Arcada T3	Prof.Arcada T4	Prof.Arcada T5	Perim.Arco T1	Perim.Arco T2	Perim.Arco T3	Perim.Arco T4	Perim.Arco T5
1	31,5	31,7	31,6	31,8	31,4	27,4	27,4	27,6	27,8	28,3	71,5	72,1	72,2	73,1	76
2	33,4	33,7	34	33,2	32,3	28,8	28,4	28,9	30,5	31,2	77	78	77,2	81,1	82,1
3	35	35,1	35,5	34,6	35,1	28,6	27,1	29,2	30	30,5	78,7	76,6	82,1	83,1	82,4
4	35,6	36,1	36,1	36,5	36,2	28,2	27,1	27,3	27,8	28,6	74,5	73,6	74,3	75	78,6
5	36,2	36,8	37,1	37,2	37,2	30,1	30,3	30,9	31,7	32,4	81,1	82	83,2	83,3	87,1
6	36,8	36,6	36,9	36,6	36,8	29,4	29,4	29,6	30,5	31,3	79,1	79,3	80	82,7	84,5
7	37,3	37,3	36,3	37,3	37,3	29,4	28,6	29	29,5	30,8	80	79,6	78	80,2	85
8	36,4	36,4	36,4	35,6	36,4	29,2	28,5	29,3	29,4	31,1	78,5	78,7	79,3	81,5	83,5
9	33,1	33,6	33,1	33,4	33,5	32,1	32,1	32,4	32,7	32,8	84,5	85	86,8	86,9	87,3
10	36,7	37,2	36,9	37,8	37	33	35,8	35,9	35,9	36,4	89,1	89,5	90	90,3	91,1
11	36,5	36,7	36,9	36,4	36,3	31,2	31,6	31,8	31,9	32,8	82,8	84,6	85,5	86	87,2
12	33,5	34,2	35	33,2	33,2	31,7	31,7	32,5	33	33,4	85,5	85,8	86,1	86,9	86,9
13	37,2	37,5	37,8	38,2	38,6	30,1	30,2	30,3	30,5	30,9	78,3	79,6	79,9	81,6	82,3
14	37,6	37,6	37,7	38	37,5	28,8	29,7	29,9	30,2	31,1	81	81,2	81,3	81,7	85
15	32,6	32,8	32,9	34,5	34,7	29,6	29,6	29,8	30,1	30,8	76,9	77,3	77,4	78,1	80,7
16	38,6	38,6	37,5	38,1	37,2	30,7	30,9	31,4	32,4	34	85,5	85,3	85,5	86,7	91
17	32,5	33	32,2	32,2	33	27,4	27,4	27,5	28,2	28,4	74	74,2	73,4	75,8	76,7
18	36,5	36,8	36,9	37,3	37,4	28,6	28,5	28,6	28,8	29,2	77,8	78,7	78,1	79,3	80
19	36,3	36,4	36,9	35,7	35,2	32,8	31,9	32,9	33,2	33,4	85,1	85,8	87,5	88,9	89,1
20	34,4	35,4	34,8	35	35	27,2	26,9	27,2	28,8	30,8	73,1	74	74,6	78,1	81,9
21	37,3	37,9	38	37,3	37,8	25,6	25,5	25,8	27,7	29,5	72,6	74,6	77,3	79,3	83,1
22	38,7	38,9	39,5	38,5	38,6	29,8	29,6	30,2	30,7	31	81,3	81,8	82,5	82,8	84,8
23	37,5	37,5	37,2	37,3	37,3	38,6	31,8	32,6	33,8	34,1	85,6	85,4	85,3	86,2	90,2
24	36	36	36,1	36,3	36,3	37,3	30,2	30,8	31,3	32,2	80	82	83	83,2	83,2
25	35,8	35,8	35,9	36,2	36,2	26,6				24,9	73,9				72,4
26	35,1				37,5	30,1				30,3	80,2				82,5
27	42,1				42,1	30,9				30,1	86,5				85,4
28	33,5				32,8	25,4				26,3	67,6				68,1
29	33,9				33,9	31,9				31,4	81,9				80
30	35,8				35,9	32,7				31,9	87,5				82,1
31	39				39	33,2				33,2	83,2				81,4
32	35,9				36,1	33,3				34,5	84,2				85,5
33	38,3				38,6	27,3				27,3	77				77,8
34	36,1				36,1	30,8				30,1	79,1				77,8
35	38,1				38,4	29,3				30	74				74,5
36	36,4				36,4	27,9				25,6	74,6				68,7
37	40,8				41,6	37,8				38,8	93,6				95,5
38	36,3				36,1	31,5				31,5	79,1				79,9
39	36,5				39,2	28,4				30,7	76,8				78,4
40	40,2				39,5	32,3				33,2	88,3				89,5
41	36,2				36	33,3				32,5	83,5				81,8
42	33,4				33,5	28,1				29,6	74,3				75,4
43	37,1				37,3	30,8				31,9	80,8				83,5
44	37,2				37,3	35,8				34,3	89,3				88,1
45	38				38,4	30,9				30,9	82				81,5
46	35,3				35,1	31,5				30,8	81,6				80
47	37,2				37,3	29,8				28,8	77,1				77,4
48	38,1				36,9	30,3				31,2	79,4				81,8

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação das dimensões do arco dentário superior após recuperação de espaço decorrentes do uso da mecânica 4 X 2 na fase da dentição mista

Pesquisador: José Rino Neto

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63846616.4.0000.0075

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.947.004

Apresentação do Projeto:

O estudo envolve a análise das dimensões do arco dentário superior, após a recuperação de espaço decorrente do uso do aparelho fixo 4 X 2 denominado D-Gainer na fase da dentição mista. Essa mecânica utiliza braquetes e tubos auto ligados passivos associados a fios e molas abertas de CuNiTi que afastam o músculo bucinador da face vestibular dos dentes e formam um conjunto de forças leves que ampliam os espaços gerando ganho em largura e em profundidade no arco dentário para a erupção dos caninos e pré-molares permanentes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo principal do presente trabalho é testar a hipótese nula: "O aparelho fixo parcial 4x2, usado na dentição mista possibilita a recuperação de espaços para a erupção adequada dos caninos e pré-molares superiores".

Objetivo Secundário:

Os objetivos secundários são:• Quantificar as alterações transversais e da profundidade e do perímetro dos arcos dentários do início e ao final do tratamento; • Comparar os valores das inclinações axiais dos incisivos e molares superiores no início ao final do tratamento;• Comparar

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

as medidas iniciais e finais do tratamento com as do grupo controle em um mesmo período de tempo

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Presentes e em conformidade no projeto e no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Relevante do ponto de vista clínico-científico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos encontram-se em conformidade.

Recomendações:

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP-FOUSP relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final, utilizando-se da opção "Enviar Notificação" (descrita no Manual "Submeter Notificação", disponível na Central de Suporte - canto superior direito do site www.saude.gov.br/plataformabrasil).

Qualquer alteração no projeto original deve ser apresentada "emenda" a este CEP, de forma objetiva e com justificativas para nova apreciação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_828920.pdf	08/02/2017 17:10:29		Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	08/02/2017 17:10:11	José Rino Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	08/02/2017 17:07:59	José Rino Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TA.docx	17/01/2017 22:11:19	José Rino Neto	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	clinica.pdf	06/12/2016 23:55:17	José Rino Neto	Aceito

USP - FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO

Continuação do Parecer: 1.947.004

Folha de Rosto	folharosto.pdf	06/12/2016 23:51:14	José Rino Neto	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.docx	19/11/2016 19:22:19	José Rino Neto	Aceito
Outros	Autorizacao.pdf	03/03/2017 11:08:41	Maria Gabriela Haye Biazevic	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

SAO PAULO, 03 de Março de 2017

Assinado por:
Maria Gabriela Haye Biazevic
(Coordenador)

Endereço: Av Prof Lineu Prestes 2227
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 05.508-900
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3091-7960 **Fax:** (11)3091-7814 **E-mail:** cepfo@usp.br

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Titulo da pesquisa: "*Avaliação das dimensões do arco dentário superior após recuperação de espaço decorrentes do uso da mecânica 4 X 2 na fase da dentição mista*"

- **Pesquisador Responsável:** Prof.Dr. José Rino Neto - jrneto@usp.br
- **Colaboradora:** Juliana Daia Cruz – julianadaia@terra.com.br

Este é um convite para seu filho (a), menor_____ _____portador do R. G. _____, participe da pesquisa "*Avaliação das dimensões do arco dentário superior após a recuperação de espaço decorrentes do uso da mecânica 4 X 2 na fase da dentição mista", a qual* tem como objetivo avaliar as alterações nas dimensões do arco dentário superior após o uso do aparelho fixo instalado nos incisivos e primeiros molares superiores com o objetivo de recuperar espaços para a erupção adequada dos dentes permanentes. É um tratamento simples, com protocolo definido e que tem uma proposta efetivada pelo uso de bráquetes autoligados passivos, fios superelásticos com memória de forma e aplicação de forças leves no período intertransitório da dentição mista. Por meio deste documento fui informado que:

1. Para este estudo será necessária a realização de documentações ortodônticas que incluem os seguintes exames: anamnese e exame clínico, moldagens das arcadas dentárias para a obtenção de modelos de gesso, fotografias extra e intraorais e radiografias (telerradiografia lateral, panorâmica e periapicais dos incisivos superiores). São exames de rotina, imprescindíveis para diagnosticar os problemas ortodônticos bem como planejar o tratamento necessário.

Rubrica do participante da pesquisa

2. As documentações ortodônticas, incluindo os exames de imagem (radiografias) serão realizadas duas vezes, uma no início e outra ao término do tratamento. Estes exames serão realizados em Instituto de Radiologia Odontológica especializado.

3. Os exames mencionados serão realizados seguindo-se as normas de proteção biológica individual, preconizadas internacionalmente e que a dosagem radiológica a que o paciente será exposto não oferece riscos à sua saúde devido à proteção individual utilizada.

4. O tratamento ortodôntico será realizado na Clínica de Ortodontia Preventiva da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - FOUSP. Serão colocadas peças de aparelho fixo nos 4 (quatro) incisivos e nos 2 (dois) primeiros molares superiores, totalizando seis peças. Após a colocação do aparelho serão inseridos nas peças os fios e as molas para recuperar o espaço que falta para a erupção dos caninos e pré-molares superiores. Serão dadas orientações sobre os cuidados para a manutenção do aparelho em funcionamento, bem como de higiene bucal.

5. Como responsável do menor participante estou ciente que nenhuma bonificação monetária resultará de sua participação. O participante da pesquisa não terá nenhum gasto com o aparelho a ser colocado, nem ressarcimento financeiro pela sua participação. Caso você aceite que seu filho participe da pesquisa, ele receberá o tratamento necessário para a correção de sua má oclusão.

Rubrica do pesquisador responsável

6. Como benefício esperado desta pesquisa, seu filho receberá um tratamento ortodôntico que tem por expectativa aumentar o tamanho da arcada dentária superior (e isso não é garantido que vai ocorrer!!!) ganhando espaço para que os dentes permanentes, caninos e pré-molares superiores possam irromper em suas posições normais, evitando assim, que algum deles pudesse ser extraído no futuro se o tratamento preventivo não fosse realizado.

7. Esse tratamento também gera alguns riscos para seu filho e é muito importante que você conheça todos eles:

   - Cárie dentária, doença gengival e manchas permanentes (descalcificação) nos dentes podem ocorrer se os pacientes ortodônticos comerem alimentos contendo excesso de açúcar com alta frequência e/ou se a placa bacteriana não for removida diariamente com uma boa higiene bucal.

   - Em alguns pacientes o comprimento das raízes dos dentes pode diminuir durante o tratamento ortodôntico. Alguns pacientes são mais propensos a este acontecimento, enquanto outros não. Normalmente isto não tem consequências significantes, mas eventualmente pode se tornar uma ameaça à longevidade dos dentes envolvidos.

   - Aparelhos ortodônticos podem ser acidentalmente engolidos ou aspirados ou podem irritar os tecidos bucais. As gengivas, bochechas e os lábios podem ser machucados pelos aparelhos soltos ou quebrados ou por pancadas na boca. É normal certa sensibilidade após os ajustes no aparelho, a qual dura de 24 a 48 horas em média.

   - Algum risco biológico proveniente das tomadas radiográficas pode existir, no entanto, esses riscos são facilmente evitados através da adequada proteção ao paciente com avental de borracha plumbífera.

8. Concedo a FOUSP e aos pesquisadores totais direitos quanto ao uso do material coletado, com finalidade de ensino e divulgação, tais como: estudos e apresentações em congressos, publicações em revistas científicas nacionais e internacionais.

9. O participante da pesquisa tem a plena liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento da pesquisa e que esta decisão não gerará penalização por parte dos pesquisadores.

10. Os pesquisadores serão responsáveis por qualquer eventualidade que possa ocorrer durante a coleta de dados, podendo ser encontrados pelo telefone **(11) 3091-7812.**

11. É assegurado ao participante da pesquisa indenização em caso de danos decorrentes da pesquisa.

12. Que todos os dados de caráter pessoal fornecidos aos pesquisadores, serão mantidos em confidência, para assegurar sua privacidade, sendo apenas de conhecimento dos pesquisadores responsáveis.

13. Qualquer dúvida que por ventura possa existir durante a pesquisa, o pesquisador responsável prestará os esclarecimentos necessários.

Rubrica do pesquisador responsável

14. O participante da pesquisa terá acesso aos resultados de exames realizados durante o estudo e seus dados serão confidentes, cabendo aos pesquisadores responsáveis o sigilo absoluto das informações.

15. Em caso de dúvidas sobre ética da pesquisa contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa** (Seres Humanos) **Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo** Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 – 05508-000 – São Paulo – SP Fone: (11) 3091.7960 – E-mail: cepfo@usp.br - Horário de Funcionamento: segunda a sexta-feira das 8 às 17h (exceto feriados e recesso universitário). O Comitê é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. (Resolução CNS nº 466 de 2012).

Rubrica do participante da pesquisa

Sua assinatura indica que você decidiu que seu filho pode participar da pesquisa como voluntário e que leu todas as informações acima explicadas.

Este documento foi elaborado em duas vias de igual teor, permanecendo uma com o pesquisador responsável e a outra com o participante da pesquisa.

São Paulo, ___/___/___

Nome do participante da pesquisa: _____

_____

Assinatura do Responsável pelo Participante da Pesquisa

Nome do pesquisador responsável: _____

_____

Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXO C – Termo de Assentimento do menor

Termo de assentimento do menor para tratamento ortodôntico

Olá! Você está sendo convidado para participar da pesquisa: Avaliação das dimensões do arco dentário superior após recuperação de espaço decorrentes do uso da mecânica 4x2 na fase da dentição mista.

Os seus pais já permitiram que você participe!

Queremos saber se com o uso desse aparelhinho vamos conseguir espaço suficiente para a erupção dos seus dentinhos permanentes!!!

Todas as crianças que vão participar dessa pesquisa tem a idade entre 8-11 anos, assim como você!!!

Se não tiver interesse em participar dessa pesquisa, não tem problema! É um direito seu!

A pesquisa será realizada na clínica de ortodontia preventiva da Universidade de São Paulo. Na primeira consulta o aparelhinho já será instalado nos seus dentes e depois você retornará sempre que a ortodontista agendar para realizar consulta de manutenção! É essencial que você cuide bem do seu aparelhinho, escovando os dentes corretamente e evitando alimentos duros que podem quebram o aparelho! O uso do aparelho é considerado seguro para a sua saúde, mas pode oferecer riscos como cáries, inflamação da gengiva, manchas nos dentes, possibilidade de engolir ou aspirar acidentalmente o aparelho e ainda encurtamento das raízes dos dentes. Caso alguma coisa errada aconteça, você pode nos procurar nos telefone: (011) 3091-7812 no setor de ortodontia ou ainda falar direto com a Dra Juliana Daia que é a responsável pela pesquisa (011) 99758-1328.

Mas coisas boas podem acontecer! Com o uso do aparelho seus dentes ficarão alinhados e bem posicionados! Ainda teremos uma melhora no formato da sua arcada dental, conseguiremos espaços para seus dentes erupcionarem corretamente diminuindo assim a probabilidade de extrair dentes quando se tornar adulto!

Ninguém saberá que está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados, mas sem identificar as crianças que participaram da pesquisa.

Eu _____aceito participar da pesquisa: Avaliação das dimensões do arco dentário superior após recuperação de espaço decorrentes do uso da mecânica 4x2 na fase da dentição mista, que tem como objetivo recuperar espaços para a erupção adequada da dentição permanente e quantificar as alterações decorrentes dessa recuperação de espaço. Entendí que posso dizer "SIM" e participar, mas que, posso dizer "NÃO" edesistir que ninguém ficará furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

São Paulo, _____ de _____ de 20 _____

_____

Assinatura do menor

_____

Assinatura do pesquisador(a)