UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Fernanda Pinelli Henriques Fontes

**Estudo comparativo das alterações do tratamento da má oclusão
de Classe II com os aparelhos propulsores Jasper Jumper e
Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo**

BAURU
2016

Fernanda Pinelli Henriques Fontes

**Estudo comparativo das alterações do tratamento da má oclusão
de Classe II com os aparelhos propulsores Jasper Jumper e
Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Bauru da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências
Odontológicas Aplicadas, área de concentração
Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Versão Corrigida

**BAURU
2016**

Fontes, Fernanda Pinelli Henriques

F737e Estudo comparativo das alterações do tratamento da má oclusão de Classe II com os aparelhos propulsores Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo / Fernanda Pinelli Henriques Fontes. – Bauru 2016. 131p. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Assinatura:

Data:

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, em 11 de fevereiro de 2015.

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 811.545
Data: 11/02/2015

DEDICATÓRIA

A Deus,

Pela minha vida, pela saúde e disposição, para que eu pudesse realizar todos os meus sonhos.

Aos meus pais,

Paí,

Você é meu maior exemplo na vida e na Ortodontia, obrigada por me apoiar sempre em minhas decisões.

Mãe,

Meus sinceros agradecimentos por todo o incentivo, apoio e amor dedicados a mim.

Ao meu marido,

Díogo,

Pela confiança, amor e dedicação, me apoiando sempre e durante meus estudos. Obrigada!

A Laura e ao seu Irmão,

Não tenho palavras para descrever todo amor que sinto por vocês. Com certeza vocês são minha maior riqueza.

Ao meu irmão, cunhada e sobrinhos,

Rafael, Paola, Duda e Léo

Obrigada por sempre estarem presentes na minha vida!

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador,

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas

Muito obrigada por todo apoio e confiança durante a realização deste estudo.

Agradeço imensamente à Karina Salvatore de Freitas, por tudo que sempre fez por mim...

muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Aos Professores, Arnaldo, Renato, Guilherme e Daní

Agradeço pelo exemplo de dedicação, atenção e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos meus amigos de doutorado,

Muito obrigada pela amizade e companheirismo durante todos esses anos...

Especialmente à Daní, que me ajudou e incentivou imensamente durante esta jornada. Obrigada pela grande amizade!

Aos funcionários da disciplina de Ortodontia:

Cléo, Wagner, Sérgio e Verinha

Por toda a paciência que tiveram, me ajudando prontamente sempre com um sorriso.

Muito Obrigado!

Ao Bonné,

Por estar sempre pronto para me ajudar com paciência nos momentos em que precisei...

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi comparar as alterações cefalométricas de pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1, tratados com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho ortodôntico fixo. A amostra foi composta por 120 telerradiografias em norma lateral de 60 pacientes, os quais foram divididos em 3 grupos: Grupo Experimental 1, constituído por 20 pacientes com idade inicial média de 12,39 anos, tratados por meio do aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo, por um período médio de 2,42 anos; Grupo Experimental 2, contendo 20 pacientes com idade inicial média de 11,83 anos, tratados com o aparelho Twin Force associado ao aparelho fixo, com tempo médio de tratamento de 2,59 anos; Grupo Controle, composto por 20 jovens, com idade inicial média de 12,13 anos e observados por um período médio de 2,21 anos. As alterações foram comparadas entre os grupos, por meio da Análise de Variância e do teste de Tukey. Observou-se que ambos os tratamentos apresentaram um efeito restritivo na maxila, houve melhora significativa da relação maxilomandibular nos dois protocolos de tratamento avaliados e promoveram rotação horária do plano oclusal. O grupo Jasper Jumper, promoveu uma significativa limitação do desenvolvimento vertical dos molares superiores em relação aos outros grupos. Os incisivos inferiores exibiram maior protrusão e uma extrusão dos molares inferiores nos grupos 1 e 2. Ambos os aparelhos melhoraram significativamente a relação maxilomandibular, os trespases horizontal, vertical e a relação molar. Os protocolos de tratamento promoveram retrusão dos lábios superiores.

Palavras-chave: Má oclusão de Classe II. Propulsores mandibulares. Aparelho fixo.

ABSTRACT

Comparative study of changes in the treatment of Class II malocclusion devices with propellants Jasper jumper and Twin Force Bite Corrector, associated with fixed appliance.

The aim of this study was to compare the cephalometric changes in patients with Class II Division 1 malocclusion, treated with the Jasper Jumper and Twin Force Bite Corrector, associated with fixed orthodontic appliances. The sample consisted of 120 lateral cephalometric radiographs of 60 patients, divided into 3 groups: Experimental Group 1 comprised 20 patients with initial mean age of 12.39 years, treated with the Jasper Jumper appliance associated with device fixed for an average period of 2.42 years; Experimental group 2 with 20 patients with initial mean age of 11.83 years, treated with Twin Force unit associated with braces, with an average treatment time of 2.59 years; Control Group, composed of 20 individuals, average initial age of 12.13 years and observed for an average period of 2.21 years. The changes were compared between groups by ANOVA followed by Tukey test. It was observed that both treatments presented a restrictive effect on the maxilla; there was significant improvement in the maxillomandibular relationship in the two treatment protocols groups evaluated and clockwise rotation of the occlusal plane. The Jasper Jumper group, provided a significant limitation of the vertical development of the maxillary molars in relation to other groups. The lower incisors showed greater protrusion and extrusion of mandibular molars in groups 1 and 2. Both appliances provided significant improvement of maxillomandibular relationship, overjet, overbite and molar relationship. Groups 1 and 2 presented retrusion of the upper lip.

Key words: Class II malocclusion, mandibular propellants, Fixed appliance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1	- Componentes do aparelho Twin Force Bite Corrector	31
Figura 2	- Componentes do aparelho Jasper Jumper	45
Figura 3	- Seleção do tamanho do aparelho Jasper Jumper. No exemplo, a distância foi de 20 mm; adicionando-se os 12 mm preconizados = 32 mm (Jasper Jumper tamanho 4).	46
Figura 4	- Jasper Jumper instalado	46
Figura 5	- Aparelho Twin Force com a chave de fixação.....	48
Figura 6	- Medição do aparelho Twin Force.	49
Figura 7	- Aparelho ortodôntico fixo com reforço de ancoragem.....	49
Figura 8	- Aparelho Twin Force Instalado.....	49
Figura 9	- Delimitação do traçado anatômico e pontos utilizados. Em vermelho, pontos utilizados para a análise cefalométrica e em azul, pontos utilizados para gerar o traçado cefalométrico.....	57
Figura 10	- Grandezas angulares e lineares esqueléticas do componente maxilar e mandibular	60
Figura 11	- Grandezas angulares e lineares esqueléticas da relação maxilomandibular e do componente vertical	62
Figura 12	- Grandezas angulares e lineares dos componentes dentoalveolar superior, inferior e das relações dentárias.....	64
Figura 13	- Grandezas angulares e lineares do perfil tegumentar.....	66
Figura 14	- Gráfico das alterações Co-Gn (mm).....	93
Figura 15	- Gráfico das alterações das variáveis ANB (°) e Wits (mm)	95
Figura 16	- Gráfico das alterações Sn.Po.....	96
Figura 17	- Gráfico das alterações 6-PP (mm)	98
Figura 18	- Gráfico das alterações 1-NB (mm) e 6-PM(mm)	99
Figura 19	- Gráfico das alterações trespasse horizontal, trespasse vertical e relação molar	102
Figura 20	- Gráfico das alterações Li-Plano “E”	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Erro do método – teste de Dahlberg e teste <i>t</i> dependente.....	74
Tabela 2	- Compatibilidade das idades e tempo de tratamento – Idade inicial (ANOVA), idade final (ANOVA) e tempo de tratamento (Kruskal-Wallis)	75
Tabela 3	- Distribuição dos gêneros nos grupos avaliados – teste Qui-quadrado	76
Tabela 4	- Severidade inicial da má oclusão de Classe II – teste Qui-quadrado	76
Tabela 5	- Resultado do teste de normalidade <i>Kolmogorov-Smirnov</i> para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Jasper Jumper.	77
Tabela 6	- Resultado do teste de normalidade <i>Kolmogorov-Smirnov</i> para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Twin-Force.....	78
Tabela 7	- Resultado do teste de normalidade <i>Kolmogorov-Smirnov</i> para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Controle.....	79
Tabela 8	- Comparação inicial (T1) entre os grupos (teste ANOVA seguido de Tukey).....	81
Tabela 9	- Comparação final (T2) entre os grupos (teste ANOVA).....	82
Tabela 10	- Comparação das alterações entre os grupos T2-T1 (teste ANOVA seguido de Tukey)	83

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO & JUSTIFICATIVA.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1	Prevalência da Classe II.....	17
2.2	Características cefalométricas	18
2.3	Tratamento da Classe II	20
2.4	Tratamento da Classe II com o aparelho Jasper Jumper	21
2.5	Tratamento da Classe II com o aparelho Twin Force Bite Corrector	30
3	PROPOSIÇÃO	35
4	MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1	MATERIAL	41
4.1.1	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	41
4.1.2	Cálculo amostral.....	41
4.1.3	Obtenção da Amostra.....	41
4.2	MÉTODOS	44
4.2.1	Tratamento ortodôntico com o aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo	44
4.2.2	Tratamento ortodôntico com o aparelho Twin- Force associado ao aparelho fixo	47
4.2.3	Pastas ortodônticas	50
4.2.4	Modelos de gesso	50
4.2.4.1	Classificação da severidade inicial da má oclusão por meio dos modelos de gesso pré-tratamento	50
4.2.5	Obtenção das telerradiografias em norma lateral na fase inicial e ao final da ortodontia corretiva	51
4.2.6	Método de mensuração das variáveis cefalométricas.....	52
4.2.6.1	Digitalização das telerradiografias.....	52
4.2.6.2	Cadastro dos pacientes no software Dolphin Imaging 11.5.....	52

4.2.6.3	Demarcação dos pontos cefalométricos e concepção do traçado cefalométrico	53
4.2.6.4	Obtenção das medidas cefalométricas.....	59
4.2.7	Análise Estatística	67
4.2.7.1	Erro do Método.....	67
4.2.7.2	Compatibilidade entre os grupos da amostra	68
4.2.7.3	Análise estatística entre os grupos.....	68
5	RESULTADOS.....	71
5.1	ERRO DO MÉTODO.....	73
5.2	COMPATIBILIDADE DOS GRUPOS.....	75
5.2.1	Idade inicial e tempo de tratamento.....	75
5.2.2	Distribuição da amostra quanto ao gênero.....	76
5.3	TESTE DE NORMALIDADE.....	77
5.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE OS GRUPOS.....	80
5.4.1	Comparação inicial entre os grupos	80
5.4.2	Comparação das alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico.....	84
6	DISCUSSÃO	85
6.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMOSTRA	87
6.2	METODOLOGIA EMPREGADA.....	89
6.3	COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES	91
6.3.1	Alterações esqueléticas.....	91
6.3.1.1	Componente maxilar	91
6.3.1.2	Componente mandibular	92
6.3.1.3	Relação Maxilomandibular	94
6.3.1.4	Componente Vertical	95
6.3.2	Componente Dentoalveolar Superior	97
6.3.3	Componente Dentoalveolar Inferior.....	98
6.3.4	Relações dentárias.....	100
6.3.5	Perfil Tegumentar.....	102
6.4	Considerações clínicas.....	103

7	CONCLUSÃO	107
7.1	Alterações esqueléticas.....	109
7.1.1	Componente maxilar	109
7.1.2	Componente mandibular	109
7.1.3	Relação maxilomandibular	109
7.1.4	Componente vertical.....	109
7.2	Alterações dentoalveolares	110
7.2.1	Componente dentoalveolar superior.....	110
7.2.2	Componente dentoalveolar inferior.....	110
7.2.3	Relações dentárias.....	110
7.3	Alterações Tegumentares	110
7.3.1	Perfil tegumentar	110
	REFERÊNCIAS.....	111
	ANEXO.....	127

1 INTRODUÇÃO & JUSTIFICATIVA

1 INTRODUÇÃO & JUSTIFICATIVA

A má oclusão de Classe II refere-se a uma discrepância ântero-posterior, caracterizada por uma alteração dentoalveolar, esquelética ou a combinação de ambas, sendo a retrusão mandibular, o fator etiológico predominante nessa desarmonia maxilomandibular (MCNAMARA JR, 1981).

A Classe II é uma má oclusão de forte impacto estético e por essa razão apesar de não ser a má oclusão de maior prevalência na população (SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), são esses pacientes que predominam nas clínicas odontológicas, ou seja, é o tipo de má oclusão que mais prejudica a estética facial e estética do sorriso (FREITAS et al., 2002).

Diversos são os métodos de tratamento para essa discrepância ântero-posterior, sendo, certamente, diversificados a partir do padrão de crescimento, idade, níveis de cooperação e principalmente queixa principal do paciente; Assim, podendo-se optar por um tratamento com extrações dentárias (JANSON et al., 2003; JANSON et al., 2006a) ou sem extrações, por meio da ancoragem extrabucal (CETLIN; TEN HOEVE, 1983), elásticos intermaxilares, aparelhos removíveis ortopédicos funcionais ou mecânicos (KEELING et al., 1998; JANSON, 2003) e aparelhos intrabucais fixos (PANCHERZ, 1982; HILGERS, 1992) e propulsores mandibulares (JASPER; MCNAMARA JR, 1995; GUIMARAES JR et al., 2013).

A cooperação é um fator determinante para sucesso do tratamento ortodôntico, portanto, protocolos que exijam o mínimo de colaboração são de grande valia na prática ortodôntica.

Sendo assim, diversos aparelhos fixos intermaxilares que não necessitam de cooperação foram idealizados e utilizados nos últimos anos para o tratamento da má oclusão de Classe II na dentadura permanente (PANCHERZ, 1979; COELHO, 1995; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; COVELL et al., 1999; ROTHENBERG; CAMPBELL; NANDA, 2004). Os efeitos dento-esqueléticos da maioria destes aparelhos foram pesquisados e são conhecidos na literatura, apesar de existirem algumas controvérsias. A vantagem destes aparelhos é que eles permitem a

protrusão da mandíbula mantendo uma ancoragem recíproca no arco superior. O resultado efetivo destes vetores de força é a correção da má oclusão de Classe II.

Como o aparelho Twin Force é um aparelho mais recente, a sua comparação com o aparelho Jasper Jumper é importante para avaliar os efeitos entre eles.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

Em função da vasta gama de implicações relacionadas com o estudo do tratamento da má oclusão de Classe II, a revisão de literatura abordará o tema em tópicos:

2.1- Prevalência da má oclusão de Classe II;

2.2- Características cefalométricas;

2.3- Tratamento da má oclusão de Classe II;

2.4- Tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Jasper Jumper;

2.5- Tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Twin Force Bite Corrector;

2.1 Prevalência da Classe II

A má oclusão de Classe II representa 1/3 dos pacientes que procuram tratamento ortodôntico, mesmo não sendo a má oclusão de maior prevalência na população (BOLLA et al., 2002; BURKHARDT; MCNAMARA JR; BACCETTI, 2003). A prevalência da Classe II, só não supera a má oclusão de Classe I, que ocorre em 55% das más oclusões de acordo com Silva Filho; Freitas e Cavassan (SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), que em 1990, observaram uma frequência de 55% de Classe I e 42% de Classe II, nas crianças naturais da cidade de Bauru – SP, na faixa etária de 7 a 11 anos. Para Massler e Frankel (MASSLER; FRANKEL, 1951), em 1951, a proporção entre Classe I e Classe II, em um estudo da prevalência das más oclusões em adolescentes americanos entre 14 e 18 anos de idade compreendeu 3:1, respectivamente.

Com o objetivo de avaliar a prevalência das más oclusões em uma amostra composta de pacientes adultos, não tratados ortodônticamente e selamento labial passivo como condição mínima para determinar o aspecto de normalidade do perfil facial, em 2002, Reis, Capelozza Filho e Mandetta (2002), observaram que 7% da

amostra apresentaram oclusão normal, 48% Classe I, 36% Classe II, divisão 1, 6% Classe II, divisão 2 e 3% Classe III. Após essa classificação, os examinadores excluíram os indivíduos com oclusão normal e que não teriam indicação de tratamento ortodôntico, desse modo, a prevalência foi novamente determinada para indivíduos adultos, com indicação ortodôntica, portadores de normalidade funcional e estética do perfil, e que possuíam bom prognóstico de tratamento. Nesse caso, a prevalência resultou em 52,94% de Classe I, 37,64% Classe II, divisão 1, 5,9% Classe II, divisão 2 e 3,52% Classe III.

Contudo, o estudo mais significativo para especialistas em Ortodontia, que vivem o dia a dia do consultório, corresponde à prevalência dos pacientes que procuram por tratamento ortodôntico. Por esse ponto de vista, a prevalência das más oclusões apresenta certa modificação que condiz com a realidade dos tratamentos ortodônticos. Em 2002, Freitas et al. (FREITAS et al., 2002) determinaram a prevalência das más oclusões na população que procura tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, considerando final de dentadura mista e início de permanente (10 a 15 anos de idade). Os resultados demonstraram a má oclusão que apresentou maior prevalência foi a de Classe II, divisão 1 (50% - ambos os gêneros), seguida da Classe I (44% para gênero masculino e 40% para feminino), depois a Classe II, divisão 2 (4% para gênero masculino e 8% para feminino) e finalmente a Classe III (2% ambos os gêneros).

Segundo os autores, a diferença de resultado em relação a outros estudos, se refere à consciência dos pacientes quanto à desarmonia do sorriso e certamente ao comprometimento estético que é muito evidente na má oclusão de Classe II, divisão 1 (FREITAS et al., 2002).

2.2 Características cefalométricas

A má oclusão de Classe II vem sendo estudada desde o século passado (KINGSLEY, 1875; ANGLE, 1899; ANGLE, 1907; HITCHCOCK, 1973; CETLIN; TEN HOEVE, 1983) e o principal objetivo é determinar a natureza dessa má oclusão, para que seja realizado um adequado plano de tratamento.

Angle (ANGLE, 1899) foi o precursor na investigação sobre as más oclusões e em um dos seus primeiros relatos literários (ANGLE, 1907), afirmou que os casos de Classe II, divisão 1, apresentavam uma mandíbula com tamanho menor e posicionada mais para distal em relação à maxila. Além disso, relatou que a maxila poderia apresentar-se maior que o normal e freqüentemente atrésica, apresentando os incisivos superiores vestibularizados e os inferiores lingualizados.

Angle “pai” da Ortodontia, acreditava que a má oclusão de Classe II era estabelecida por um posicionamento distal da base mandibular, já que, de acordo com suas constatações os molares superiores encontravam-se sempre em uma posição estática.

À medida que estudos eram desenvolvidos, outras constatações foram sendo encontradas, e a partir de então, passou a existir uma discordância de relatos, levando os pesquisadores à procura de resultados mais concretos e relevantes. Comprovando essa disparidade, uma crítica revisão de literatura, identificou que a má oclusão de Classe II variava em pelo menos seis situações. Maxila e dentes superiores posicionados anteriormente em relação ao crânio; dentes superiores protruídos em suas bases ósseas; mandíbula subdesenvolvida; mandíbula com tamanho normal, mas localizada em posição mais posterior; dentes inferiores retruídos na base óssea ou qualquer combinação dos fatores anteriormente citados.

Portanto, normalmente, a má oclusão de Classe II era resultado de uma combinação de prognatismo maxilar e retrognatismo mandibular, mas também poderia resultar do posicionamento retrognático da maxila e mandíbula ou do prognatismo dos dois arcos dentários ou ainda somente pelo mau posicionado da maxila ou mandíbula (SERVOSS, 1975).

Porém, de acordo com McNamara Jr (MCNAMARA JR, 1981) as características mais prevalentes na má oclusão de Classe II seriam: posição maxilar retruída ou neutra; dentes ântero-superiores protruídos; retrusão mandibular; dentes ântero-inferiores bem posicionados e desenvolvimento vertical excessivo do terço inferior da face.

Já para Bishara et al. (BISHARA et al., 1995) os portadores da Classe II, divisão 1 apresentam uma maior sobressaliência horizontal, sobremordida profunda,

maior ângulo ANB, incisivos superiores protruídos, convexidade facial aumentada, lábios protruídos e mandíbula retruída. Na Classe II, divisão 2, os incisivos centrais superiores encontram-se retroinclinados, não havendo, no entanto, nenhuma diferença na morfologia dento-esquelética entre as más oclusões de Classe II, divisão 1 e 2 (PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997).

Estudos comprovam que as características da má oclusão de Classe II são evidentes na dentadura decídua e persistem na dentadura mista e permanente (BISHARA et al., 1988; HENRIQUES et al., 1998); portanto, confirma-se que não há uma auto correção desta má oclusão (BISHARA et al., 1988; BISHARA et al., 1997; HENRIQUES et al., 1998). Bacetti et al. (BACCETTI et al., 1997) verificaram que todas as características oclusais da Classe II foram mantidas ou se acentuaram durante a transição da dentadura decídua para a mista nos indivíduos avaliados; da mesma forma, Bishara et al. (BISHARA et al., 1988) concluíram que a má oclusão de Classe II, quando diagnosticada com base nas características oclusais, nunca se autocorrigem nos pacientes em crescimento.

Outra relevante consideração é avaliar se há ou não um comprometimento esquelético instalado na má oclusão de Classe II, já que os métodos de tratamento irão diferir quanto aos resultados, levando-se em consideração a finalidade de cada aparelho ortodôntico empregado.

2.3 Tratamento da Classe II

A má oclusão de Classe II pode apresentar uma associação de fatores etiológicos, sendo assim, o diagnóstico diferencial deve ser minuciosamente realizado, a fim de observar a verdadeira origem da discrepância ântero-posterior, além disso, é necessário observar o padrão facial e a idade de cada paciente, considerando a existência ou não de crescimento e desenvolvimento craniofacial durante o tratamento; outros dois fatores determinantes são, a severidade da má oclusão de Classe II, já que essa discrepância irá justificar a necessidade ou não de extrair elementos dentários; bem como a queixa principal do paciente, que corresponde à expectativa do paciente a espera dos resultados finais. Sendo assim,

a partir de um adequado diagnóstico, é possível determinar um correto e específico plano de tratamento.

É preciso avaliar se o problema etiológico estende-se à maxila, à mandíbula ou a ambas as estruturas. Cada protocolo de tratamento difere em seu efeito sobre as estruturas dento-esqueléticas, algumas vezes acelera ou limita o crescimento de diversas estruturas envolvidas (KEIM; BERKMAN, 2004).

2.4 Tratamento da Classe II com o aparelho Jasper Jumper;

Em 1905, Emil Herbst idealizou um aparelho ortopédico fixo, chamado Herbst, que mantinha a mandíbula em uma posição protruída continuamente e os dentes em oclusão após o fechamento mandibular. O autor relatou que o aparelho poderia estimular o crescimento mandibular, mas não provou cientificamente, ficando esquecido pela comunidade ortodôntica por vários anos, devido ao grande desenvolvimento dos aparelhos removíveis. Nesta mesma época, destacavam-se na Europa os conceitos e os expoentes da ortopedia funcional dos maxilares. Por outro lado, vivia-se nos Estados Unidos o apogeu dos elásticos intermaxilares, aplicados com extrema facilidade e sem nenhuma manobra especial para a sua instalação.

Até que em 1979, o sueco Hans Pancherz (1979) o reintroduziu, despertando grande interesse clínico por parte dos Ortodontistas. A partir daí, Pancherz (PANCHERZ, 1982, 1985; PANCHERZ; ZIEBER; HOYER, 1997; PANCHERZ; RUF; THOMALSKE-FAUBERT, 1999) e outros pesquisadores (BREADS; ABRUZZO, 1984; HAGG; PANCHERZ, 1988; FRANCHI; BACCETTI; MCNAMARA JR, 1999) realizaram inúmeras investigações que proporcionaram um embasamento científico mais sólido a respeito da utilização e dos efeitos terapêuticos do aparelho de Herbst e a partir dele, outros dispositivos com a mesma finalidade foram surgindo, assim como o Jasper Jumper.

Blackwood (1991), discorrendo a respeito do manejo clínico do Jasper Jumper, considerou que a colaboração do paciente é um problema para os ortodontistas. Os aparelhos removíveis deixam o ortodontista totalmente dependente do paciente, e os aparelhos funcionais colados apresentam problemas de higiene e

limpeza. O Jasper Jumper é capaz de produzir alterações rápidas no relacionamento oclusal, é um aparelho fixo flexível que libera força suave e contínua, com ótima aceitação por parte do paciente. Pode produzir forças funcionais, forças propulsoras da mandíbula, forças semelhantes às aquelas produzidas pelos aparelhos extrabuciais, pelos elásticos ou uma combinação dessas forças. O autor relatou que pode ser facilmente instalado, ativado e removido. A flexibilidade facilita a higienização bucal e devido às curvas do aparelho para fora do contato oclusal ao fechamento (em direção à bochecha), ele não interfere na mastigação. O autor descreveu o método de fixação do aparelho preconizado por James Jasper e suas modificações para a correta aplicação de forças. Os resultados esperados com o uso do Jasper Jumper são: 1. intrusão e distalização dos molares superiores; 2. algum indício de crescimento condilar; 3. migração anterior dos dentes inferiores ao longo do osso alveolar; 4. intrusão dos incisivos inferiores; 5. expansão dos molares superiores se não forem utilizados arcos pesados constrictos (mais fechado na região posterior) e/ou barra transpalatina. O tempo de tratamento é normalmente encurtado devido ao seu uso 24 horas por dia, com a aplicação ininterrupta das forças.

Um ano após, Champagne (1992b) afirmou que se torna difícil obter a cooperação da população adolescente para a utilização de aparelhos removíveis. O Jasper Jumper é um aparelho fixo que avança a mandíbula e pode ser utilizado juntamente da técnica de escolha do profissional com aparelhos fixos. O sistema pode produzir a resposta apropriada em aproximadamente 6 meses de tratamento nos casos bem selecionados. Assim como os demais aparelhos propulsores, o padrão de crescimento deve ser favorável para assegurar o sucesso do tratamento. A principal vantagem do Jasper Jumper consiste na capacidade de realizar uma pressão flexível, propiciando liberdade de movimento lateral. A principal aplicação desse aparelho é em casos de Classe II, divisão 1, em crescimento, quando se diagnostica retrusão mandibular. Utiliza-se esse aparelho para reposicionar a mandíbula em uma Chave de molar de oclusão normal. O autor descreve a instalação e os cuidados necessários com a sua utilização. Os problemas que podem ocorrer com esse aparelho são: quebra, o Jasper Jumper não é um aparelho tão frágil, mas o paciente deve ser avisado para não resistir ao avanço proporcionado por ele; vestibularização dos incisivos inferiores; inclinação e vestibularização dos primeiros molares superiores. Os pacientes que não colaboram

com a fase ortopédica dos tratamentos com aparelho funcional em uma idade precoce, podem agora ser beneficiados com o avanço mandibular durante a fase corretiva do tratamento, sem nenhum problema de cooperação.

Cope et al. (1994) desenvolveram um estudo com o propósito de descrever as alterações ortopédicas e ortodônticas associadas ao tratamento com o aparelho Jasper Jumper. Utilizaram uma amostra de 31 pacientes com má oclusão de Classe II tratados de acordo com a mesma técnica, em que usaram aparelho “edgewise” associado ao aparelho Jasper Jumper. As telerradiografias da amostra tratada foram comparadas com as telerradiografias de 31 pacientes do grupo controle, sem tratamento ortodôntico, selecionados conforme a compatibilidade da idade, gênero e ângulo do plano mandibular. Os resultados mostraram que a correção da Classe II ocorreu principalmente devido às alterações dentoalveolares ao invés das esqueléticas. Houve restrição do crescimento anterior da maxila, um movimento distal e de intrusão relativa dos molares superiores. A mandíbula apresentou uma ligeira tendência à rotação horária, com uma significativa vestibularização e intrusão dos incisivos inferiores, e uma mesialização e extrusão dos molares inferiores. Os autores concluíram que o aparelho Jasper Jumper produz resultados semelhantes a outros aparelhos funcionais, sendo bastante efetivo nos casos de pacientes não colaboradores.

Um ano após, no intuito de estudar os efeitos do aparelho Jasper Jumper no complexo dentofacial, Weiland e Bantleon (1995), avaliaram 17 pacientes em fase de crescimento, apresentando má oclusão de Classe II, divisão 1, com idade média inicial de 11 anos e 4 meses, com sobremordida profunda, tratados com o Jasper Jumper. Compararam-se as grandezas cefalométricas com os valores normais do crescimento, determinados por Bolton. Os resultados demonstraram que todos os pacientes apresentaram uma relação molar de Classe I, após seis meses de utilização do aparelho; essa correção da Classe II ocorreu sendo, 40% alterações esqueléticas e 60% às alterações dentárias e que essas alterações esqueléticas foram, predominantemente, mandibulares. As alterações dentárias deveram-se à mesialização dos dentes inferiores e à distalização dos superiores. Os autores concluíram que o aparelho Jasper Jumper apresenta-se como um método eficaz para a correção da má oclusão de Classe II em pacientes na fase de crescimento.

No intuito de realizar um estudo cefalométrico, a fim de comparar três modalidades de tratamento da Classe II, divisão 1, Weiland et al. (1997) avaliaram 72 jovens, com idade variando entre 9 a 12 anos, sendo que 27 foram tratados com Ativador, 20 jovens com o Ativador associado ao AEB e 25 com o Jasper Jumper. Obtiveram-se telerradiografias no início do tratamento e após a obtenção da relação molar normal. Os resultados evidenciaram que a correção da Classe II foi mais rápida nos pacientes que utilizaram o Jasper Jumper, em 6 meses, enquanto os jovens que utilizaram os ativadores, após 8 meses de tratamento. Os autores observaram que houve uma compensação dentoalveolar (distalização dos molares superiores e mesialização dos inferiores) inversamente relacionada com adaptações esqueléticas, assim sugerem um maior controle da ancoragem dentária, visando potencializar as alterações esqueléticas. Também verificaram que os pacientes que utilizaram o Jasper Jumper apresentaram maior intrusão dos incisivos inferiores e conseqüentemente, uma redução significativa na sobremordida. Finalmente, ressaltaram que a principal vantagem do tratamento com o Jasper Jumper em relação ao Ativador relaciona-se com a menor necessidade de colaboração por parte do paciente.

De acordo com Stucki e Ingervall (1998), o Jasper Jumper é de fácil utilização e bem tolerado pelos pacientes. O objetivo da investigação realizada pelos autores foi avaliar os efeitos da correção da má oclusão de Classe II na dentadura permanente precoce com o Jasper Jumper e avaliar também a estabilidade desses efeitos após um período de observação. O tempo de tratamento mediano com o Jasper Jumper foi de 5 meses (variando de 2 a 11 meses). Os resultados evidenciaram uma discreta retrusão maxilar e significativo prognatismo mandibular. Os efeitos dentoalveolares consistiram em retrusão dos incisivos e molares superiores e protrusão dos incisivos e molares inferiores, bem como intrusão dos molares superiores e incisivos inferiores. Porém, houve uma recidiva parcial dos efeitos dentários, indicando-se assim uma sobrecorreção moderada. O efeito remanescente que mais contribuiu para a correção foi o efeito esquelético do prognatismo mandibular, sendo equivalente tanto nos indivíduos mais jovens como nos mais velhos. Ao final do período de observação, cerca de 60% da redução da sobressaliência e 75% da correção da relação molar foram mantidas.

Buscando avaliar cefalometricamente os efeitos dentários e esqueléticos do aparelho Jasper Jumper na correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, Covell Jr et al. (1999) observaram 36 pacientes em fase de crescimento, sendo 24 observados ao início e ao final do tratamento completo e 12 observados ao início e ao final da fase de tratamento com o Jasper Jumper. Durante o intervalo de uso do Jasper Jumper, a correção da discrepância ântero-posterior do molar ocorreu devido ao movimento dentário significativo (97%) e as alterações relativamente pequenas no padrão de crescimento esquelético (3%). Os molares superiores foram intruídos e os inferiores extruídos. Os incisivos inferiores foram vestibularizados e intruídos, enquanto os superiores foram lingualizados e extruídos. Esqueleticamente, os pacientes apresentaram uma restrição do deslocamento anterior da maxila e nenhuma alteração significativa no crescimento horizontal mandibular. Os resultados sugerem que durante a finalização ortodôntica (após a remoção do Jasper Jumper), a inclinação dos molares e a retroinclinação dos incisivos superiores foram revertidas, enquanto que a vestibularização dos incisivos inferiores permaneceu. Os autores concluíram que, além da questão da colaboração do paciente, a vantagem potencial do Jasper Jumper sobre a variedade de outros mecanismos de correção da Classe II, é a habilidade de corrigir a discrepância dentária da Classe II relativamente rápido, sem aumentar significativamente o padrão de crescimento esquelético vertical.

O Jasper Jumper é utilizado na correção da má oclusão de Classe II com a vantagem de melhorar a estética, ser confortável e seguro quando comparado a uma ancoragem extrabucal, segundo Bowman (2000a). Além disso, o aparelho é fixo e produz uma força contínua, sem a necessidade de cooperação por parte do paciente. Conseqüentemente, o Jasper Jumper é utilizado junto com o aparelho ortodôntico fixo e tem sido considerado mais eficiente do que uma abordagem de tratamento em duas fases. O autor relata o caso de uma paciente de 13 anos, com má oclusão de Classe II, uma sobremordida pequena, sobressaliência moderada, mordida cruzada posterior unilateral, pouco apinhamento e um desvio da linha média. Inicialmente realizou-se a expansão da maxila, posteriormente montou-se o aparelho fixo pré-ajustado, para mais tarde instalar o aparelho Jasper Jumper. A inclinação lingual dos incisivos superiores juntamente com o crescimento mandibular auxiliou a correção do trespasse horizontal desta paciente, no entanto o efeito negativo da inclinação vestibular dos incisivos inferiores pode ser parcialmente

atribuído ao Jasper Jumper. Recomenda-se o torque lingual na coroa dos incisivos inferiores combinado com um fio inferior mais calibroso (aço inoxidável .021" x .025") para a redução desta resposta adversa do tratamento com o Jasper Jumper.

Neves (2007), realizou um estudo na disciplina de ortodontia da FOB USP Bauru, para comparar os efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1, com os aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho ortodôntico fixo. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 77 jovens, divididos em três grupos: Grupo Experimental 1, tratado por meio do aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho ortodôntico fixo; Grupo Experimental 2, tratado por meio do aparelho Bionator e aparelho ortodôntico fixo; e Grupo 3 Controle, observado por um período médio de 2,13 anos. Observou-se que ambos os tratamentos apresentaram um efeito restritivo na maxila e não alteraram o desenvolvimento mandibular. O tratamento com o Jasper Jumper ocasionou a rotação horária da mandíbula, o aumento da altura facial ântero-inferior, e menor rotação anti-horária do plano oclusal funcional em relação ao grupo tratado pelo Bionator. Os incisivos superiores foram retruídos nos grupos experimentais e extruídos no grupo Jasper Jumper, que também apresentou uma distalização dos molares superiores. Os incisivos inferiores protruíram e vestibularizaram no grupo tratado por meio do Bionator e apresentaram uma tendência de protrusão e limitação do desenvolvimento vertical nos pacientes tratados com o Jasper Jumper. Os molares inferiores foram extruídos em ambos os grupos experimentais e mesializaram no grupo tratado pelo Jasper Jumper. Ambos os aparelhos melhoraram significativamente o trespasse horizontal, vertical e a relação molar.

Küçükkeles, Ilhan e Orgun (2007) analisaram os efeitos do aparelho Jasper Jumper durante o tratamento da má oclusão de Classe II esquelética. Avaliaram as telerradiografias de 45 pacientes em crescimento com Classe II e compararam com 20 indivíduos Grupo controle. Os resultados demonstraram que o Jasper Jumper corrigiu efetivamente a má oclusão de Classe II, mas as alterações foram 80% dentoalveolares. O Jasper Jumper induziu uma rotação no sentido horário do plano oclusal sem muita alteração na dimensão vertical. Esqueleticamente, o crescimento maxilar foi restringido e o pogônio se moveu para frente, melhorando o perfil. Concluiu-se que o aparelho Jasper Jumper pode ser um método efetivo na melhora de ambos os desequilíbrios esqueléticos e de perfil em pacientes em crescimento.

Herrera et al. (HERRERA et al., 2011) objetivaram avaliar os efeitos dentoalveolares e tegumentares promovidos pelo aparelho Jasper Jumper seguidos de elásticos de Classe II, no tratamento da má oclusão de Classe II, em diferentes estágios da terapia. O estágio 1 correspondeu a fase de alinhamento e nivelamento (T1-T2), o 2 ao uso do aparelho Jasper Jumper (T2-T3) e, o 3 a finalização, com utilização de elásticos de Classe II (T3-T4). Segundo os resultados, o tratamento promoveu restrição do crescimento maxilar (T1-T4); aumento no comprimento mandibular em T1-T2; melhora da relação maxilomandibular, especialmente durante as fases de alinhamento e nivelamento e uso do Jasper Jumper; redução da convexidade facial na fase 1; aumento da altura facial anteroinferior nas fases 1 e 2; inclinação para vestibular dos incisivos superiores durante o alinhamento e nivelamento e verticalização e extrusão dos mesmos após o uso do Jasper Jumper; vestibularização dos incisivos inferiores durante a utilização do Jasper Jumper e recidiva parcial durante o uso dos elásticos de Classe II. Houve também mesialização dos molares inferiores durante a fase 2 e extrusão desses dentes durante as fases 1 e 2; diminuição do trespassse horizontal na fase 2 e suave recidiva na fase 3; aumento do ângulo nasolabial (T1-T4); retrusão do lábio superior com o uso do Jasper Jumper; protrusão do lábio inferior no alinhamento e nivelamento e retrusão durante o uso dos elásticos de Classe II; diminuição da convexidade do perfil mole e melhora do perfil durante fase 2. Sendo assim, os autores concluíram que as maiores correções ocorreram na fase em que se usou o Jasper Jumper, sendo que parte delas foram perdidas na fase de utilização dos elásticos de Classe II.

Em 2013, Lima et al. (LIMA et al., 2013) avaliaram as alterações dentoalveolares de pacientes com má oclusão de Classe II divisão 1 tratados com o aparelho Jasper Jumper e com o ativador combinado ao aparelho extrabucal, ambos associados ao aparelho ortodôntico fixo. Concluiu-se que os efeitos dos dois protocolos de tratamento foram similares pois ambos promoveram: efeito restritivo na maxila; rotação horária da mandíbula e um suave aumento da altura facial anteroinferior; retrusão dos incisivos superiores; distalização dos molares superiores; protrusão dos incisivos inferiores; extrusão dos molares inferiores nos dois grupos e mesialização no grupo Jasper Jumper; melhora da relação maxilomandibular, dos trespassses horizontal e vertical e da relação molar.

Mais recentemente, Neves et al. (NEVES et al., 2014) demonstraram os efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II com o aparelho Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho fixo. Os dois protocolos de tratamento promoveram restrição maxilar; suave aumento da altura facial; vestibularização e protrusão dos incisivos inferiores e intrusão no grupo Jasper Jumper; distalização dos molares superiores no grupo Jasper Jumper; extrusão e mesialização dos molares inferiores, melhora da relação maxilomandibular, dos trespases horizontal e vertical e da relação molar.

Desta maneira, a correção da má oclusão de Classe II com o aparelho Jasper Jumper ocorre principalmente devido às alterações dentoalveolares em vez das alterações esqueléticas, apesar da utilização de métodos para minimizar esses efeitos e potencializar os efeitos esqueléticos (COPE et al., 1994; WEILAND; BANTLEON, 1995; MILLS; MCCULLOCH, 1997; ALMADA et al., 1999; COVELL JR et al., 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; HERRERA et al., 2011; LIMA et al., 2013).

Com o objetivo de minimizar os efeitos colaterais promovidos pelo Jasper Jumper, este dispositivo deve ser instalado em arcos retangulares pesados (JASPER; MCNAMARA JR, 1995; JASPER; MCNAMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004). A barra palatina deve ser instalada para controlar a força expansiva na região póstero-superior e minimizar a movimentação dos dentes póstero-superiores (BLACKWOOD, 1991; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; JASPER; MCNMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; NALBANTGIL et al., 2005; KARACAY et al., 2006). Pode-se também utilizar arco pesado constricto nessa região (BLACKWOOD, 1991; CHAMPAGNE, 1992a; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; MARTINS et al., 1998; JASPER; MCNMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), no qual pode ser incorporado torque lingual de coroa (CHAMPAGNE, 1992a; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; JASPER; MCNAMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), a menos que se deseje uma expansão dentária (BLACKWOOD, 1991).

Além disso, deve-se realizar torque vestibular nos dentes anterossuperiores para minimizar os efeitos de lingualização ou verticalização desses dentes (CHAMPAGNE, 1992a; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), e torque lingual ou utilizar bráquetes com torques linguais incorporados nos dentes anteroinferiores

(BLACKWOOD, 1991; JASPER; MCNAMARA, 1995; JASPER; MCNAMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; NALBANTGIL et al., 2005; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), para diminuir o efeito de vestibularização e/ou protrusão dos incisivos inferiores (BLACKWOOD, 1991; CHAMPAGNE, 1992a; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; JASPER; MCNAMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; NALBANTGIL et al., 2005). Se possível, os segundos molares inferiores deverão ser incorporados (CHAMPAGNE, 1992a); e deve-se também realizar dobras distais nos últimos molares inferiores incluídos no sistema ou amarrar o fio ao tubo por meio de dobras em ômega (CHAMPAGNE, 1992a; JASPER; MCNAMARA, 1995; JASPER; MCNAMARA JR.; MOLLENHAUER, 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004).

O Jasper Jumper normalmente é utilizado na dentadura permanente, em pacientes na fase de crescimento, por volta dos 10 a 14 anos (CHAMPAGNE, 1992a; COPE et al., 1994; WEILAND; BANTLEON, 1995; COVELL JR et al., 1999; BOWMAN, 2000b). Ele pode também ser usado em pacientes adultos, pelo fato dos efeitos proporcionados pelo tratamento serem predominantemente dentoalveolares (CASH, 1991; KÜÇÜKKELES; ORGUN, 1995; STUCKI; INGERVALL, 1998; NALBANTGIL et al., 2005).

James Jasper (JASPER, 1987) recomenda o tempo de 6 meses para o alinhamento e preparo de ancoragem, 6 a 9 meses para o uso do Jasper Jumper (com visitas de controle agendadas a cada 4 a 6 semanas (CHAMPAGNE, 1992a), e 12 meses para a finalização. A maioria dos autores também concordam que este aparelho pode promover uma resposta apropriada em, aproximadamente, 6 meses de tratamento (CHAMPAGNE, 1992a; KÜÇÜKKELES; ORGUN, 1995; WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; STUCKI; INGERVALL, 1998; COVELL JR et al., 1999; ZIMMER; ROTTWINKEL, 2002; KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007).

Quanto à contenção, James Jasper recomenda que após a obtenção de uma relação molar normal, o Jasper Jumper deve permanecer passivamente no local como contenção por 3 ou 4 meses, a fim de aumentar a estabilidade dos resultados. Alguns autores (CHAMPAGNE, 1992a; KÜÇÜKKELES; ORGUN, 1995) sugerem a realização de uma sobrecorreção no sentido anteroposterior (aproximadamente em 1/2 Classe III (CHAMPAGNE, 1992a) ao final do tratamento ativo. Após a remoção do Jasper Jumper, deve-se ainda utilizar elásticos de Classe II apenas durante a

noite, como contenção dos resultados do tratamento (CHAMPAGNE, 1992a; KARACAY et al., 2006), e controlar a recidiva, guiando para uma relação dentária Normal (CHAMPAGNE, 1992a).

Posteriormente a remoção do aparelho fixo, o protocolo de contenção é a utilização da placa de Hawley modificada no arco superior e o 3x3 inferior (OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004).

2.5 Tratamento da Classe II com o aparelho Twin Force Bite Corrector:

O *Twin Force Bite Corrector* consiste em um aparelho de propulsão híbrido intrabucal de ancoragem intermaxilar recíproca, que utiliza uma combinação de um sistema de força flexível e rígido, por meio de molas espirais de níquel-titânio ao longo do eixo axial do aparelho, mediante um ponto de encaixe em ambos os arcos retangulares de aço superior e inferior do aparelho ortodôntico fixo (CAMPBELL, 2003; NANDA, 2005) (Figura 1). O *Twin Force* incorpora dois pistões/tubos telescópicos montados lado a lado com um comprimento total de 16 mm, sendo que cada um contém uma mola espiral de níquel-titânio desenvolvendo uma força de propulsão total de aproximadamente 200 g. O aparelho é fixado ao arco por um sistema de encaixe, que permite ao paciente realizar os movimentos de lateralidade mandibular com grande liberdade. Cada pistão, após a compressão, aumenta o comprimento do aparelho em 15 mm. O aparelho em compressão total, posiciona a mandíbula em oclusão de topo-a-topo.

O aparelho é fabricado em dois diferentes tamanhos: padrão (424-215 Ti – código Ortho Organizers, Carlsbad, CA – EUA) e pequeno (424-216 Ti). Se a medida obtida da face mesial do tubo do primeiro molar superior até a distal do braquete do canino inferior mínima for igual a 27 mm e a máxima 36 mm, utiliza-se o tamanho padrão (424-215 Ti). Se a medida mínima for igual a 23 mm e a máxima 32 mm, utiliza-se o tamanho pequeno (424-216 Ti).

Figura 1 - Componentes do aparelho Twin Force Bite Corrector

Em 2004, Rothenberg, Campbell e Nanda (2004) , relataram dois casos clínicos tratados com o aparelho Twin Force Bite Corrector. Um paciente apresentava uma relação molar e de caninos em Classe II bilateral total, com 12 anos de idade, do sexo masculino. Após 18 meses de nivelamento e alinhamento, instalaram o TFBC, em 25 meses de tratamento obtiveram relação molar/ caninos normais e a correção do trespasse horizontal e vertical. O outro paciente apresentava 1/2 Classe II, bilateral, 11 anos de idade, também do sexo masculino, com trespasse horizontal acentuado ao início do tratamento. Ao final de 24 meses obtiveram um bom resultado oclusal. Os autores sugeriram um protocolo de 3 meses de aplicação do Twin Force e um período adicional de 3 meses de elásticos intermaxilares para a correção da Classe II.

Campbell (apud NANDA, 2005), utilizou o Twin Force Bite Corrector (Ortho Organizers, Inc - Carlsbad, CA – EUA) em um estudo prospectivo clínico onde 20 pacientes adolescentes com a idade de 10 a 16 anos foram atendidos na Universidade de Connecticut - EUA. Os autores observaram que o Twin Force é uma valiosa ferramenta na correção da relação molar de 1/2 classe II ou total durante um período de 3 meses seguido por elásticos de Classe II . Em 36% dos casos, a correção molar foi obtida por mudanças esqueléticas e em 64% dos casos por

mudanças dentoalveolares. Também avaliou que o Twin Force Bite Corrector exibiu uma propensão para mudanças verticais vantajosas como à intrusão dos molares superiores e extrusão dos molares inferiores, favorecendo a correção da classe II.

Outro trabalho feito em 2008 (ALTUG-ATAC; DALCI; MEMIKOGLU, 2008), foi instalado o aparelho Twin Force Bite Corrector em duas adolescentes, uma com idade inicial de 12 anos e 3 meses e a outra com idade inicial de 12 anos e sete meses. As duas apresentavam uma má oclusão de Classe II esquelética, mas foram avaliadas as estruturas dentárias e esqueléticas. Nas telerradiografias laterais, foram medidos 22 pontos e avaliados 23 medidas. A duração do tratamento com o Twin Force Bite Corrector foi de 3 meses em ambos os casos e no caso 1 o tempo total foi de 1 ano e 4 meses, já no caso 2 o tempo total foi de 1 ano e 6 meses. Os pesquisadores relataram que o aparelho é eficaz no tratamento da má oclusão de Classe II esquelética, promovendo uma perda de ancoragem significativa na mandíbula. Em ambos os casos, reduziu o overjet, a mandíbula avançou, a relação molar foi corrigida para uma relação de Classe I, o comprimento mandibular aumentou significativamente e os incisivos inferiores praticamente se mantiveram como no início.

Chhibber (2010), tratou 41 pacientes com má oclusão de Classe II, com o aparelho TFBC e foram divididos em dois grupos com base no seu grau de maturação cervical vertebral (CVMS). Grupo 1 (G1) formado por 23 pacientes (idade média de $12,44 \pm 1,59$ anos) em que o tratamento foi iniciado antes do surto de crescimento puberal (CVMS I e II), enquanto o grupo 2 (G2) foi composto por 18 pacientes (idade média de $13,76 \pm 1,44$ anos) em que o tratamento foi iniciado após o surto de crescimento puberal (CVMS III a V). Medidas dentoesqueléticas foram feitas em telerradiografias tomadas antes (T1) e após o tratamento ortodôntico (T2). Durante o tratamento, o G1 teve uma significativa correção esquelética quando comparado ao G2, com mais efeitos dentoalveolares sendo observado no G2. No entanto, a comparação entre os grupos no final do tratamento (T2), quando o crescimento está completo, não se observou diferenças nos parâmetros medidos. No geral, o tempo de tratamento foi significativamente maior no G1 ($3,67 \pm 1,45$ anos) em relação ao G2 ($2,75 \pm 1,07$ anos).

Com o propósito de avaliar as alterações dentoalveolares decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, com um aparelho ortopédico funcional fixo TFBC associado ao aparelho ortodôntico fixo, Guimarães et al (2013), fez um estudo comparando, a partir de uma amostra composta por 86 telerradiografias obtidas de 43 indivíduos com Classe II divisão 1, divididos em dois grupos. O grupo experimental foi composto por 23 pacientes, com idade média inicial de 12,11 anos, que foram tratados com o TFBC por um período médio de 2,19 anos. O grupo controle incluiu 40 telerradiografias em norma lateral de 20 pacientes Classe II não tratados com idade média inicial de 12,55 anos e um período de observação médio de 2,19 anos. As telerradiografias laterais foram avaliadas antes e após o tratamento ortodôntico no grupo 1 e no início e no final do período de observação no grupo 2. Testes estatísticos foram utilizados para comparar as características cefalométricas iniciais e finais dos grupos, bem como a quantidade de mudança. Segundo os autores, o Twin Force Bite Corrector, promoveu restrição do deslocamento anterior da maxila, sem alterações significantes no comprimento e posição, além de melhora da relação maxilomandibular sem alterações do crescimento facial, também relatou uma inclinação significativa para a vestibular dos incisivos inferiores e foi eficaz na correção da má oclusão de Classe II, principalmente com mudanças dentárias.

Segundo um estudo feito em 2013, (OYKU; AYSE; UFUK, 2014), que comparava o aparelho funcional fixo Twin Force ao aparelho funcional removível Ativador e um grupo Controle. Dez pacientes adultos jovens faziam parte da amostra, com má oclusão de Classe II esquelética foram tratados. Os protocolos de tratamento foram efetivos para uma correção da má oclusão, no entanto, a duração do tratamento foi significativamente menor no grupo TFBC (0,45 anos) quando comparado com o grupo ativador (1,37 anos). O comprimento efetivo e posicionamento sagital da mandíbula sofreram alterações significativas nos dois grupos experimentais. As dimensões verticais aumentaram em ambos os grupos, porém, estes aumentos foram significativamente maiores no Grupo Ativador quando comparado aos Grupos TFBC e controle. As alterações dentoalveolares também contribuíram para a redução do overjet.

Duas revisões sistemáticas feitas em 2015, sendo uma (BOCK; VON BREMEN; RUF, 2015), sobre estabilidade dos aparelhos funcionais fixos e a outra

sobre eficácia(PACHA; FLEMING; JOHAL, 2015) concluíram que ainda não há evidencias suficientes para constatar a estabilidade e eficiência do aparelho Twin Force Bite Corrector por se tratar de um aparelho relativamente novo no mercado.

Desta maneira, a correção da má oclusão de Classe II com o aparelho Twin Force ocorre principalmente devido às alterações dentoalveolares em vez das alterações esqueléticas, apesar da utilização de métodos para minimizar esses efeitos e potencializar os efeitos esqueléticos (ROTHENBERG; CAMPBELL; NANDA, 2004; GUIMARAES JR et al., 2013).

O Twin Force deve ser instalado em arcos retangulares pesados. A barra palatina deve ser instalada para controlar a força expansiva na região pósterosuperior e minimizar a movimentação dos dentes pósterosuperiores.

O Twin Force normalmente é utilizado na dentadura permanente, pacientes que ainda estão na fase de crescimento(ROTHENBERG; CAMPBELL; NANDA, 2004; CHHIBBER et al., 2010; GUIMARAES JR et al., 2013).

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

A proposta desta pesquisa foi avaliar e comparar cefalometricamente, as alterações esqueléticas, dentoalveolares e tegumentares de jovens com má oclusão de Classe II tratados pelos aparelhos Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector associados ao aparelho ortodôntico fixo.

Os componentes avaliados foram:

- Componente Maxilar
 - Componente Mandibular
 - Relação Maxilomandibular
 - Componente Vertical
 - Componente Dentoalveolar Superior
 - Componente Dentoalveolar Inferior
 - Relações Dentárias
 - Componente Tegumentar
-
-

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL

4.1.1 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

O material da pesquisa foi utilizado após a aprovação deste estudo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, sendo o número do Parecer nº 969.810 (Anexo 1).

4.1.2 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi calculado baseado em um nível de significância alfa de 5% (0,05) e um beta de 20% (0,20) para atingir um poder de teste de 80%, para detectar uma diferença média de 1,41 mm com desvio padrão 1,57 de alteração no trespasse horizontal. O valor referente ao desvio-padrão, necessário para realizar o cálculo amostral, foi retirado da variável cefalométrica trespasse horizontal do artigo de Nalbantgil et al. (NALBANTGIL et al., 2005).

A variável trespasse horizontal foi escolhida devido a importância da sua correção no tratamento da má oclusão de Classe II.

Sendo assim, este cálculo amostral mostrou que 20 pacientes eram necessários em cada grupo.

4.1.3 Obtenção da Amostra

A amostra deste estudo, de caráter retrospectivo, foi obtida por meio do arquivo da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. A seleção da amostra foi baseada nos seguintes critérios:

- Má oclusão de Classe II com severidade mínima de $\frac{1}{4}$ Classe II, baseada na relação dos molares e caninos e avaliada por meio de modelos de estudo;
- Retrusão mandibular;
- Presença de todos os dentes permanentes, pelo menos, até o primeiro molar;
- Ausência de apinhamento no arco inferior ou presença de apinhamento mínimo;
- Ausência de tratamento ortodôntico prévio;
- Não houve distinção de gênero entre os jovens selecionados;
- Prontuário ortodôntico completo.

A amostra utilizada no presente estudo foi constituída por 120 telerradiografias em norma lateral de 60 indivíduos, os quais foram divididos em 3 grupos:

- **Grupo 1:** Pacientes tratados com o aparelho Jasper Jumper.
- **Grupo 2:** Pacientes tratados com o aparelho Twin- Force Bite Corrector.
- **Grupo 3:** Indivíduos não submetidos a qualquer tipo de tratamento ortodôntico ou ortopédico funcional,

O grupo 1 foi formado por 20 pacientes (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino), com idade média inicial de 12,39 anos (D.P.: 1,20) e final de 14,82 anos (D.P.: 1,31). Desses 20 pacientes, 1 apresentava $\frac{1}{4}$ Classe II, 4 apresentavam $\frac{1}{2}$ Classe II, 8 $\frac{3}{4}$ Classe II e 7 Classe II completa de Andrews (ANDREWS, 1989). Os pacientes foram selecionados em Escolas do Ensino Fundamental da cidade de Bauru - SP e foram tratados por duas alunas do Curso de Doutorado em Odontologia, área de Ortodontia, na clínica de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Os pacientes foram tratados por meio do aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho ortodôntico fixo, por um período total médio de 2,42 anos (D.P.= 0,83) e o uso do aparelho Jasper Jumper um período médio de 7 meses.

O grupo 2, foi composto por 20 pacientes (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino) com idade inicial média inicial de 11,83 anos (D.P.: 1,66) e final de 14,42 anos (D.P.: 1,60). Desses 20 pacientes, 4 apresentavam $\frac{1}{2}$ Classe II, 8 pacientes apresentavam $\frac{3}{4}$ de Classe II e 8 Classe II completa de Andrews (ANDREWS, 1989). Esta amostra de caráter retrospectivo, os jovens foram selecionados em clínica particular e em dois cursos de pós-graduação supervisionados pelos professores.

O tempo médio de uso do aparelho Twin Force foi de 3 meses e o tempo total médio de tratamento foi de 2,59 anos (D.P.: 1,64).

O grupo 3 foi formado por 20 jovens, sendo 10 do gênero masculino e 10 do feminino, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico ou ortopédico funcional durante o período de observação avaliado neste estudo. Os jovens foram selecionados a partir da amostra do Centro de Estudo do Crescimento da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, onde foram anualmente radiografados e controlados pela Disciplina de Ortodontia com a finalidade de obter uma amostra longitudinal de oclusões jovens, desde a dentadura decídua até a permanente. Idade inicial de 12,13 anos (D.P. 0,94) e idade final 13,80 (D.P. 1,29). Posteriormente, todos os jovens foram encaminhados para tratamento ortodôntico, porém alguns optaram pela intervenção mais tardia ou não se interessaram pelo tratamento, viabilizando a constituição de um grupo controle. Durante a seleção desses jovens, foram verificados: as idades iniciais e finais, a severidade da má oclusão de Classe II, o período médio de avaliação e o gênero a fim de compatibilizá-los com os pacientes dos grupos experimentais. A média do período de observação foi de 2,21 anos (D.P.= 0,95).

4.2 MÉTODOS

Para uma melhor compreensão, os métodos foram divididos em:

4.2.1 Tratamento ortodôntico com o aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo

4.2.2 Tratamento ortodôntico com o aparelho Twin Force associado ao aparelho fixo

4.2.3 Pastas ortodônticas

4.2.4 Modelos de gesso

4.2.4.1 Classificação da severidade inicial da má oclusão por meio dos modelos de gesso pré-tratamento

4.2.5 Obtenção das telerradiografias em norma lateral na fase inicial e ao final da ortodontia corretiva

4.2.6 Método de mensuração das variáveis cefalométricas

4.2.6.1 Digitalização das telerradiografias

4.2.6.2 Cadastro dos pacientes no software Dolphin Imaging 11.5

4.2.6.3 Demarcação dos pontos cefalométricos e concepção do traçado cefalométrico

4.2.6.4 Obtenção das medidas cefalométricas

4.2.7 Análise estatística

4.2.7.1 Erro do método

4.2.7.2 Compatibilidade entre os grupos da amostra

4.2.7.3 Análise estatística entre os grupos

4.2.1 Tratamento ortodôntico com o aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo

O aparelho Jasper Jumper foi desenvolvido por James Jasper (JASPER, 1987), sendo constituído por dois módulos flexíveis de força, direito e esquerdo, pinos com extremidade esférica que promovem a fixação do dispositivo no arco superior e esferas de acrílico que promovem o “stop” do aparelho no arco inferior. O Jasper Jumper encontra-se disponível em 7 diferentes comprimentos, de 26 mm (tamanho 1) a 38 mm (tamanho 7), com intervalos de 2 mm (Figura 2).

Figura 2 - Componentes do aparelho Jasper Jumper

O aparelho fixo utilizado em todos os pacientes da amostra seguiu os princípios da mecânica do arco reto (pré-ajustado), de acordo com a prescrição de Roth, com braquetes que apresentavam ranhura .022" x .030". Instalou-se barra palatina em todos os pacientes para reforçar a ancoragem póstero-superior, objetivando potencializar os efeitos esqueléticos do tratamento em detrimento dos dentários. Inicialmente realizou-se o alinhamento e nivelamento dos arcos dentários e esta fase foi finalizada com a instalação de arcos retangulares de aço .018" x .025", que foram dobrados por distal dos tubos dos molares.

Para a instalação do Jasper Jumper, confeccionaram-se baionetas no fio retangular de aço inferior por distal dos caninos, onde foram inseridas as esferas de acrílico para a realização do "stop" anterior dos módulos de força do aparelho. Realizou-se torque lingual resistente na região anteroinferior, com o intuito de minimizar o efeito de vestibularização dos incisivos inferiores. Posteriormente, selecionou-se e instalou-se os módulos de força, os Jasper Jumpers, para a correção da discrepância anteroposterior. Para selecionar o comprimento adequado do aparelho para cada paciente, mediu-se a distância da mesial da secção redonda do tubo do primeiro molar até a distal da esfera de acrílico do arco inferior e a essa distância adicionou-se 12 mm (4 mm referentes ao comprimento do tubo, 4 mm de espaço que deve ser deixado na distal do tubo e 4 mm de ativação do aparelho) (Figura 5). Quando o resultado foi um número ímpar, selecionou-se o Jasper Jumper de tamanho maior. Durante a instalação do Jasper Jumper, os braquetes dos primeiros pré-molares inferiores foram removidos, e em alguns casos, dos segundos pré-molares inferiores também, objetivando liberar os módulos de força durante os movimentos mandibulares. Os pinos com extremidades esféricas foram introduzidos

nas secções redondas dos tubos dos primeiros molares, de distal para mesial, e dobrados na mesial dos tubos, permitindo assim a instalação do aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo (Figura 4).

Figura 3 - Seleção do tamanho do aparelho Jasper Jumper. No exemplo, a distância foi de 20 mm; adicionando-se os 12 mm preconizados = 32 mm (Jasper Jumper tamanho 4).

Figura 4 - Jasper Jumper instalado

Os pacientes foram orientados a não ocluir sobre o aparelho, evitar a abertura excessiva da boca durante a mastigação e ao bocejar, e não resistir à protrusão inferior proporcionada pelos módulos de força. Essas recomendações são efetuadas na tentativa de minimizar o risco de quebra do sistema. Na amostra utilizada o índice de quebra foi de 35,14% dos aparelhos instalados, tendo a quebra mais precoce ocorrido após 2 meses de uso do aparelho e a mais tardia após 9 meses de uso.

As ativações do aparelho Jasper Jumper foram realizadas adicionando-se esferas de acrílico no arco inferior.

Após um período médio de 0,61 ano de tratamento com o Jasper Jumper, a relação anteroposterior foi sobrecorrigida. Assim, o aparelho Jasper Jumper foi removido e realizou-se a intercuspidação dentária e finalização do tratamento. Durante esta fase de finalização, todos os pacientes foram orientados a utilizar elásticos de Classe II por aproximadamente 10 horas/dia (apenas para dormir) como contenção. Em algumas situações solicitou-se o uso desses elásticos por um período diário maior, de acordo com a necessidade do caso. Com a remoção do aparelho fixo, instalou-se como contenção a placa de Hawley modificada no arco superior para uso diurno, o 3 x 3 inferior, e um Bionator modificado (com espessura de acrílico delgada entre os dentes posteriores e sem recobrimento dos incisivos inferiores) para uso noturno, por um período de um ano.

4.2.2 Tratamento ortodôntico com o aparelho Twin- Force associado ao aparelho fixo

O Twin Force Bite Corrector é um aparelho de propulsão híbrido intrabucal de ancoragem intermaxilar recíproca, que utiliza uma combinação de um sistema de força flexível e rígido, por meio de molas espirais de níquel-titânio ao longo do eixo axial do aparelho. Possui um ponto de encaixe nos arcos retangulares de aço superior e inferior do aparelho ortodôntico fixo (CAMPBELL, 2003; NANDA, 2005). O Twin Force incorpora dois tubos telescópicos montados lado a lado com um comprimento total de 16 mm, sendo que cada um contém uma mola espiral de níquel-titânio desenvolvendo uma força de propulsão total de aproximadamente 200g. O aparelho é fixado ao arco por um sistema de encaixe, que permite ao paciente realizar os movimentos de lateralidade mandibular com grande liberdade. Cada pistão, após a compressão, aumenta o comprimento do aparelho em 15mm. O Twin Force, em compressão total, posiciona a mandíbula em oclusão topo-a-topo. O Twin Force, em compressão total, gera uma força que posiciona a mandíbula em oclusão topo-a-topo.

O aparelho é fabricado em dois diferentes tamanhos: padrão (424-215 Ti – código Ortho Organizers, Carlsbad, CA - EUA) e pequeno (424-216 Ti). Se a medida obtida da face mesial, do tubo do primeiro molar superior até a distal do braquete do canino inferior mínima for igual a 27 mm e a máxima 36 mm, utiliza-se o tamanho

padrão (424-215 Ti). Se a medida mínima for igual a 23 mm e a máxima 32 mm, utiliza-se o tamanho pequeno (424-216 Ti). Neste estudo, somente foi utilizado o tamanho padrão (424-215 Ti) (FIGURAS 5 e 6).

Nesta amostra, previamente à instalação do Twin Force, utilizou-se o aparelho ortodôntico fixo pré-ajustado, com braquetes com ranhuras 0.022" X 0.028" para o nivelamento e alinhamento até o fio retangular de aço inoxidável 0.019" X 0.025". No arco superior como reforço de ancoragem, confeccionou-se uma Barra palatina e no arco inferior realizou-se uma dobra distal ao final dos tubos dos primeiros molares. Os molares, pré-molares e caninos inferiores foram unidos com um fio de ligadura metálica previamente à inserção do fio retangular e após a inserção do mesmo, os caninos e incisivos foram amarrados ao arco também com ligaduras metálicas. O arco retangular inferior também foi fixado aos pré-molares com ligaduras metálicas, porém amarradas individualmente, dente a dente (FIGURA 7).

O Twin Force foi utilizado por um tempo médio de 3 meses e a correção foi mantida por meio de elásticos intermaxilares por um período adicional médio de 3 meses (FIGURA 8). Um período de contenção foi proposto por no mínimo 2 anos e um controle anual periódico por mais 3 anos.

FIGURA 5 – Aparelho Twin Force com a chave de fixação.

FIGURA 6 – Medição do aparelho Twin Force.

FIGURA 7 – Aparelho ortodôntico fixo com reforço de ancoragem.

FIGURA 8 – Aparelho Twin Force Instalado.

4.2.3 Pastas ortodônticas

As pastas ortodônticas correspondentes à amostra, foram utilizadas para o registro do nome completo dos pacientes, gênero, data de nascimento, protocolo de tratamento utilizado, datas de início e término do tratamento ortodôntico.

Adicionalmente, a leitura dos planejamentos ortodônticos e dos registros realizados pelos ortodontistas nas fichas clínicas de procedimentos permitiu que se obtivessem os detalhes do tratamento instituído.

4.2.4 Modelos de gesso

Os modelos de gesso iniciais e finais dos pacientes selecionados foram utilizados para obtenção das características da má oclusão inicial e final, severidade inicial da má oclusão assim como a confirmação do protocolo de tratamento utilizado.

4.2.4.1 Classificação da severidade inicial da má oclusão por meio dos modelos de gesso pré-tratamento

Para classificar a severidade inicial da má oclusão de Classe II no período inicial (T1), utilizou-se os modelos de gesso iniciais dos pacientes (Figura 10). Dessa forma, cada paciente foi classificado com $\frac{1}{4}$ de Classe II, $\frac{1}{2}$ Classe II, $\frac{3}{4}$ Classe II ou Classe II completa de Andrews (ANDREWS, 1975; ANDREWS, 1989; JANSON et al., 2010). O caso que se apresentasse com uma severidade oclusal do lado direito diferente da do lado esquerdo, foi realizada a média entre elas, determinando assim a classificação do paciente.

Neste estudo, a menor severidade oclusal inicial foi de $\frac{1}{4}$ de Classe II e a maior foi de Classe II completa de Andrews (ANDREWS, 1975; ANDREWS, 1989; JANSON et al., 2010).

4.2.5 Obtenção das telerradiografias em norma lateral na fase inicial e ao final da ortodontia corretiva

Para a realização desse estudo, foram empregadas duas telerradiografias em norma lateral de cada paciente, consideradas em dois diferentes tempos, sendo T1 (inicial) e T2 (final, após a ortodontia corretiva nos grupos experimentais e após o período de observação no grupo controle). As telerradiografias em norma lateral foram obtidas em diferentes Centros de Radiologia Odontológica e no Departamento de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo. Todos os técnicos possuíam treinamento prévio adequado para a realização correta dessa técnica radiográfica. Para isso, foram utilizados filmes extrabucais T-MAT G, de dimensão 18 x 24cm, da marca Kodak e chassi de metal, tamanho 20,8 x 26,8cm, equipado com ecran intensificador Lanex Regular. Evidentemente, diferentes fontes de raio x foram empregadas com fator de exposição 73Kv, 15mA e tempo de exposição de menos de 1 segundo (0.64"). A distância foco-filme foi de 1,52mm.

Além disso, a justaposição de um filtro de alumínio de 90mm ao chassi permitiu uma visualização bastante satisfatória do perfil mole nas radiografias obtidas. Para o correto posicionamento da cabeça dos pacientes durante a tomada radiográfica, utilizou-se um cefalostato.

Devido às características inerentes a cada aparelho de raio x, os fatores de magnificação foram de 6% e 9,8%. Dessa forma, todas as radiografias foram comparadas mediante o fator de magnificação em programa de computador adequado.

A revelação das telerradiografias ocorreu pelo método de processamento automático, em câmara escura, sob luz de segurança. As telerradiografias em norma lateral foram obtidas previamente ao tratamento ortodôntico e após a remoção do aparelho fixo corretivo.

4.2.6 Método de mensuração das variáveis cefalométricas

4.2.6.1 Digitalização das telerradiografias

As telerradiografias iniciais e finais foram digitalizadas para o formato JPEG, utilizando-se um escâner ScanMaker i800 (Microtek, Hsinchu, Taiwan), com resolução de 300 dpi, para permitir a aquisição das imagens pelo software Dolphin Imaging 11.5 (Dolphin Imaging and Management Solutions, Chatsworth, Calif., EUA) (Figura 12). Durante a etapa de escaneamento, posicionou-se ao lado de cada telerradiografia uma régua milimetrada própria do Dolphin (Dolphin Radiographic Film Calibration Ruler de 100 mm, modelo PN 130-0168), posteriormente utilizada na calibração do tamanho da imagem captada com o tamanho real da radiografia (Figura 11).

4.2.6.2 Cadastro dos pacientes no software Dolphin Imaging 11.5

Os 60 pacientes da amostra foram cadastrados e as telerradiografias iniciais e finais, correspondentes a cada paciente, inseridas no software Dolphin Imaging 11.5. Em seguida, foi criada uma análise específica para o presente estudo, constituída por 28 variáveis cefalométricas dentoalveolares e tegumentares. Antes de iniciar a demarcação dos pontos cefalométricos, escolheu-se a análise cefalométrica elaborada para este estudo e foram selecionadas as estruturas anatômicas a serem desenhadas automaticamente pelo programa.

Como as radiografias foram tomadas em diferentes centros de documentação e em diferentes aparelhos de raio X, o fator de magnificação foi indicado. Estes variaram entre 6% e 9,8%, dependendo de qual aparelho de raio X foi utilizado.

A correção foi feita pelo programa Dolphin 11.5 inserindo o tamanho da régua de calibração (Ruler Length) da imagem com a correção da magnificação. Este valor foi calculado baseado na fórmula abaixo:

$$\text{Ruler Length} = \frac{100}{(1 + FatMg/100)}$$

O “Ruler Length” é o valor utilizado como distância entre os dois pontos da régua de calibração do Dolphin (possui 100mm de valor real) da imagem digitalizada e “FatMg” é o fator de magnificação indicado por cada aparelho de Rx.

4.2.6.3 Demarcação dos pontos cefalométricos e concepção do traçado cefalométrico

Previamente à medição das radiografias da amostra, a pesquisadora foi devidamente calibrada até obter o domínio da técnica. Em seguida, em ambiente de penumbra, foram demarcados pontos no perfil facial tegumentar e pontos nas estruturas dento-esqueléticas da face. Quando as estruturas bilaterais não eram coincidentes, demarcou-se o ponto médio entre as imagens.

Baseado nos pontos cefalométricos demarcados, o software Dolphin Imaging 11.5 gera automaticamente a sugestão de um traçado anatômico, que posteriormente poderá ser individualizado para cada paciente, manualmente.

1 - Delimitação do desenho anatômico

As seguintes estruturas constituíram o traçado anatômico:

- Perfil mole
 - Ossos nasais
 - Sela túrcica, porção posterior do osso esfenóide e osso occipital
 - Fissura pterigomaxilar
 - Meato acústico externo
 - Limite póstero-inferior da cavidade orbitária
 - Maxila
 - Mandíbula
 - Incisivos centrais superiores e inferiores
 - Primeiros molares superiores e inferiores
-

As estruturas simétricas que, portanto, apresentaram imagem duplicada na telerradiografia, foram traçadas a partir da média das mesmas.

2 - Definição dos pontos cefalométricos

Os pontos cefalométricos demarcados consistiram em (FIGURA 9):

A- Pontos demarcados no perfil tegumentar

Nº	Abreviação	Nome	Definição
1	Prn	Pronasal	Ponto mais anterior do nariz
2	Cm	Columela	Ponto mais anterior e inferior do nariz
3	Sn	Subnasal	Ponto de união entre o nariz e o lábio superior
4	Ls	Labial Superior	Ponto anterior do lábio superior
5	Li	Labial Inferior	Ponto anterior do lábio inferior
6	Pog'	Pogônio Tegumentar	Ponto anterior do contorno do mento mole

Para gerar o desenho cefalométrico, o software solicita a marcação extra de 13 pontos tegumentares: Glabela tegumentar (Gl'), Násio tergumentar (N'), dorso nasal, Pronasal (Prn), ponto A tegumentar (A'), ponto mais superior do contorno do lábio superior, ponto mais inferior do contorno do lábio superior, ponto mais superior do contorno do lábio inferior, ponto mais inferior do contorno do lábio inferior, ponto B tegumentar (B'), gnátio tegumentar (Gn'), mentoniano tegumentar (Me') e o ponto cervical (Ce), que é o ponto de união entre a base inferior da mandíbula e o pescoço.

B- Pontos demarcados nas estruturas esqueléticas

Nº	Abreviação	Nome	Definição
7	Po	Pório anatômico	Ponto superior do meato acústico externo
8	Or	Orbitário	Ponto inferior da margem infraorbitária
9	S	Sela	Centro da concavidade óssea da sela túrcica
10	N	Násio	Ponto anterior da sutura fronto-nasal
11	B	Supramentoniano Ponto B	Ponto profundo da concavidade anterior da mandíbula
12	Pog	Pogônio	Ponto anterior do contorno anterior do mento ósseo
13	Gn	Gnátio	Ponto anterior e inferior da sínfise mentoniana
14	Me	Mentoniano	Ponto inferior da sínfise mentoniana
15	Go	Gônio	Ponto inferior e posterior do contorno do ângulo goníaco
16	Co	Condílio	Ponto superior e posterior do côndilo mandibular
17	A	Subespinhal Ponto A	Ponto profundo da concavidade anterior da maxila
18	ENA	Espinha nasal anterior	Ponto anterior da espinha nasal anterior
19	ENP	Espinha nasal posterior	Ponto posterior do assoalho da fossa nasal

Para gerar o desenho cefalométrico, o software solicita a marcação extra de 9 pontos esqueléticos: articular (Ar), sigmóide, pterigoideo (Pt), ponto mais inferior da fossa pterigomaxilar, processo coronóide, bordas vestibular e lingual dos rebordos alveolares dos incisivos superior e inferior.

C- Pontos demarcados nas estruturas dentárias

Nº	Abreviação	Nome	Definição
20	OPMS	Oclusal do primeiro molar superior	Ponto médio das superfícies oclusais dos primeiros molares superiores
21	OPMI	Oclusal do primeiro molar inferior	Ponto médio das superfícies oclusais dos primeiros molares inferiores
22	DPMS	Distal do primeiro molar superior	Média dos pontos posteriores das coroas dos primeiros molares superiores
23	MPMS	Mesial do primeiro molar superior	Média dos pontos anteriores das coroas dos primeiros molares superiores
24	DPMI	Distal do primeiro molar inferior	Média dos pontos posteriores das coroas dos primeiros molares inferiores
25	MPMI	Mesial do primeiro molar inferior	Média dos pontos anteriores das coroas dos primeiros molares inferiores
26	BII	Borda incisal inferior	Ponto superior da borda incisal do incisivo central inferior
27	AII	Ápice radicular inferior	Ponto inferior do ápice radicular do incisivo central inferior
28	BIS	Borda incisal superior	Ponto inferior da borda incisal do incisivo central superior
29	AIS	Ápice radicular superior	Ponto superior do ápice radicular do incisivo central superior

Figura 9 - Delimitação do traçado anatômico e pontos utilizados. Em vermelho, pontos utilizados para a análise cefalométrica e em azul, pontos utilizados para gerar o traçado cefalométrico.

3 - Definição de linhas e planos

Nome	Definição
Plano de Frankfurt	Formado pelos pontos pório (Po) e orbitário (Or).
Plano palatino	Formado pela união dos pontos ENA e ENP.
Plano oclusal (funcional)	Formado pela união entre o ponto médio de intercuspidação entre os molares e o ponto de intersecção dos pontos BIS e BII.
Plano mandibular GoGn	Formado pela união dos pontos gônio (Go) e gnátio (Gn).
Plano mandibular GoMe	Formado pela união dos pontos gônio (Go) e mentoniano (Me).
Plano E de Ricketts	Formado pela união dos pontos pogônio tegumentar (Pog') e pronasal (Prn).
Linha SN	Formada pela união dos pontos sela (S) e násio (N).
Linha NA	Formada pela união dos pontos násio (N) e ponto subespinhal (A).
Linha NB	Formada pela união dos pontos násio (N) e supramentoniano (B).
Linha N-perp	Linha que passa pelo ponto N perpendicular ao Plano de Frankfurt (Po-Or).
Linha ENA-Me	Formada pela união dos pontos espinha nasal anterior (ENA) e mentoniano (Me).
Linha S-Go	Formada pela união dos pontos Sela (S) e o ponto Gônio (Go).
Linha BIS-AIS (longo eixo do incisivo central superior)	Formada pela união dos pontos BIS (borda incisal superior) e AIS (ápice radicular do incisivo superior).
Linha BII-AII (longo eixo do incisivo central inferior)	Formada pela união dos pontos BII (borda incisal inferior) e AII (ápice radicular do incisivo inferior).
Linha Sn-Cm	Formada pela união dos pontos subnasal (Sn) e columela (Cm).
Linha Sn-Ls	Formada pela união dos pontos subnasal (Sn) e labial superior (Ls).

4.2.6.4 Obtenção das medidas cefalométricas

Após a demarcação dos pontos cefalométricos, o software define automaticamente as linhas e planos, e informa os valores angulares e lineares das variáveis cefalométricas pré-estabelecidas.

A. Variáveis cefalométricas esqueléticas

Nº	Nome	Definição
COMPONENTE MAXILAR (Figura 10)		
1	SNA	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA. Avalia a posição ântero-posterior da maxila, expressando o grau de protrusão ou retrusão da maxila em relação à base do crânio.
2	A-Nperp	Distância em milímetros do ponto A a uma linha que passa em N, perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt (PoOr). Define o grau de protrusão ou retrusão maxilar.
3	Co-A	Distância linear do ponto Co ao ponto A. Representa o comprimento efetivo da maxila.
COMPONENTE MANDIBULAR (Figura 10)		
4	SNB	Ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NB. Determina a posição ântero-posterior da mandíbula, representada pelo ponto B, em relação à base do crânio.
5	Pg-Nperp	Distância em milímetros do ponto Pg a uma linha que passa em N, perpendicular ao plano horizontal de Frankfurt (PoOr). Define o grau de protrusão ou retrusão mandibular.
6	Co-Gn	Distância linear do ponto Co ao ponto Gn. Representa o comprimento efetivo da mandíbula.

Figura 10 - Grandezas angulares e lineares esqueléticas do componente maxilar e mandibular

Nome		Definição
RELAÇÃO MAXILO-MANDIBULAR (Figura 11)		
1	ANB	Ângulo formado pela intersecção das linhas NA e NB. Determinado pela diferença matemática entre os ângulos SNA e SNB, revelando a relação ântero-posterior entre a maxila e a mandíbula.
2	Wits	Distância entre as projeções perpendiculares dos pontos A e B sobre o plano oclusal funcional. Define o relacionamento ântero-posterior entre a maxila e mandíbula; sua diminuição indica um melhor relacionamento maxilomandibular.
COMPONENTE VERTICAL (Figura 11)		
3	SN.GoGn	Ângulo formado pela linha SN com o plano GoMe. Indica o comportamento (crescimento no sentido horizontal ou vertical) da base da mandíbula, representada pelo plano GoGn, em relação à base do crânio (linha SN).
4	SN.Po	Ângulo formado entre a linha SN e o plano oclusal. Relaciona a inclinação do plano oclusal com a base do crânio.
5	AFAI	Medida linear entre os pontos espinha nasal anterior (ENA) e o mentoniano (Me). Determina o padrão de crescimento craniofacial, se com crescimento preponderante horizontal e/ou vertical, além de identificar uma rotação em sentido horário ou anti-horário da mandíbula durante a mecanoterapia empregada.
6	S-Go	Distância entre os pontos sela e gônio. Indica a altura posterior da face.

Figura 11 - Grandezas angulares e lineares esqueléticas da relação maxilomandibular e do componente vertical

B. Variáveis cefalométricas dentárias

Nome		Definição
COMPONENTE DENTOALVEOLAR SUPERIOR (Figura 12)		
1	1.NA	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo superior com a linha NA. Expressa a inclinação axial do incisivo central superior com a linha NA.
2	1-NA	Medida linear do ponto mais vestibular da coroa do incisivo superior até a linha NA. Expressa a relação anteroposterior do incisivo central superior com a linha NA.
3	1.PP	Ângulo formado pelo longo eixo do incisivo central superior com o plano palatino. Determinado pela comparação dos valores iniciais e finais, representando uma inclinação vestibular ou lingual do incisivo central superior.
4	1-PP	Distância linear entre o incisivo central superior (Is) e o plano palatino. Demonstra se, durante a mecanoterapia, os incisivos sofreram intrusão ou extrusão.
5	6-PP	Distância linear entre o primeiro molar superior (MS) e o plano palatino. Define se, durante a mecanoterapia, houve intrusão ou extrusão do primeiro molar superior.
COMPONENTE DENTOALVEOLAR INFERIOR (Figura 12)		
6	1.NB	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo inferior com a linha NB. Expressa a inclinação axial do incisivo central inferior com a linha NB.
7	1-NB	Distância da porção mais vestibular da coroa do incisivo inferior até a linha NB. Expressa a relação ântero-posterior do incisivo central inferior com a linha NB.
8	IMPA	Ângulo formado pela intersecção do longo eixo do incisivo com o plano mandibular (GoMe).
9	1-PM	Distância linear entre o incisivo central inferior (II) e o plano mandibular (GoMe). Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do incisivo inferior.
10	6-PM	Distância linear entre o primeiro molar inferior (MI) e o plano mandibular (GoMe). Demonstra o grau de intrusão ou extrusão do primeiro molar inferior.
RELAÇÕES DENTÁRIAS (Figura 12)		
11	Relação molar	Distância linear entre os pontos DPMS e DPML. Valores negativos expressam mais favoravelmente uma relação molar de Classe I e valores positivos ou zero, uma relação de Classe II.
12	Trespasse horizontal	Distância linear horizontal dos pontos Is e Ii. Expressa a relação anteroposterior entre os incisivos.
13	Trespasse vertical	Distância linear vertical dos pontos Is e Ii. Mede o grau de sobremordida ou de mordida aberta anterior entre os incisivos.

Figura 12 - Grandezas angulares e lineares dos componentes dentoalveolar superior, inferior e das relações dentárias

C. Variáveis cefalométricas tegumentares

Nome		Definição
PERFIL TEGUMENTAR (Figura 13)		
1	Ângulo Nasolabial	Ângulo formado pela linha da columela ao subnasal e do subnasal e lábio superior.
2	Plano “E” - Ls	Distância linear entre o plano “E” de Ricketts e o ponto mais anterior do lábio superior.
3	Plano “E” - Li	Distância linear entre o plano “E” de Ricketts e o ponto mais anterior do lábio inferior.

Figura 13 – Grandezas angulares e lineares do perfil tegumentar

4.2.7 Análise Estatística

4.2.7.1 Erro do Método

Para a avaliação do erro do método, 30 telerradiografias foram selecionadas aleatoriamente, e seus pontos cefalométricos novamente demarcados no software Dolphin Imaging 11.5, após um intervalo de 4 semanas.

O teste t dependente foi aplicado com o objetivo de estimar o erro sistemático Houston (1983). Para avaliar os erros casuais, aplicou-se a fórmula proposta por Dahlberg (1940).

Erro Casual

O erro casual transcreve a demarcação de pontos cefalométricos ou do próprio traçado em locais diferentes entre um traçado e outro. É determinado pelo teste do erro de Dahlberg (1940), definido pela fórmula:

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

Sendo, “d” = diferença entre as mensurações de uma mesma variável.

“n” = número de pares de cefalogramas comparados.

O cálculo do erro casual foi realizado mediante o emprego de uma planilha do Microsoft Excel (Copyright© Microsoft Corporation, EUA).

Erro Sistemático

Calculou-se o erro sistemático do método por meio da aplicação do teste t pareado (HOUSTON, 1983), ao nível de significância de 5%, comparando-se as leituras iniciais e as repetições das 30 telerradiografias selecionadas aleatoriamente. Valores de *p* menores que 0,05, traduzem diferenças estatisticamente significantes para um nível de significância de 5%.

4.2.7.2 Compatibilidade entre os grupos da amostra

Antes de iniciar as comparações, foi aplicado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar se todas as variáveis estudadas apresentarão, em cada grupo, uma distribuição normal, o que permitirá a aplicação dos testes estatísticos paramétricos.

Para determinar o grau de similaridade entre os grupos, foi aplicado a Análise de Variância a um critério (ANOVA) sobre as médias das idades iniciais e finais. O teste Kruskal-Wallis foi aplicado para determinar a similaridade dos grupos quanto ao tempo de tratamento. Quando houve um resultado estatisticamente significativo, foi realizado o teste de Tukey para determinar, especificamente, entre quais grupos essa diferença ocorreu.

As variáveis categóricas como a severidade inicial da má oclusão de Classe II, avaliada por meio da relação molar e dos caninos nos modelos de gesso, e a distribuição dos gêneros dos pacientes foram comparadas por meio do teste não paramétrico Qui-quadrado, para verificar a compatibilidade entre os três grupos.

A compatibilidade cefalométrica inicial entre os grupos foi avaliada por meio da ANOVA a um critério, seguida do teste de Tukey nas variáveis que mostraram diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

4.2.7.3 Análise estatística entre os grupos

Utilizou-se o “software” STATISTICA for Windows (versão 7.0, StatSoft. Inc.) para a realização da análise estatística entre os grupos.

Para verificação da normalidade da amostra foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov em cada grupo, em cada fase e período avaliado. Este teste verificou se todas as variáveis estudadas seguem uma distribuição normal, em todos os grupos avaliados, o que permite a aplicação dos testes estatísticos paramétricos.

Na presença de normalidade, foi aplicado a Análise de Variância a um critério ANOVA, para comparação intergrupos.

Nas avaliações intragrupos, foi utilizado o ANOVA para comparar os valores das grandezas cefalométricas entre as fases inicial e final com o objetivo de verificar

se ocorreram alterações estatisticamente significantes derivadas do tratamento e/ou crescimento entre estas duas fases em cada grupo.

Nas avaliações intergrupos, foi aplicado a Análise de Variância a um critério ANOVA para comparar os três grupos quanto aos valores cefalométricos finais e às alterações ocorridas no período de observação (Alteração = Valor Final - Valor Inicial). Quando confirmada a diferença significativa pela Análise de Variância, será aplicado em seguida o teste de Tukey para determinar entre quais grupos ocorreu essa diferença.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ERRO DO MÉTODO

Na tabela 1, observam-se as médias e desvios-padrão dos valores obtidos na primeira e na segunda medições das mesmas telerradiografias em norma lateral, assim como os valores dos erros casuais e sistemáticos. Adotou-se como parâmetro para os erros sistemáticos um valor menor ou igual a 0,05 ($p < 0,05$) e, para os erros casuais, valores acima de 1mm para as variáveis lineares e valores acima de 1,5°, para as variáveis angulares.

Tabela 1 - Erro do método – teste de Dahlberg e teste *t* dependente

	1ª Medição		2ª Medição			
Variáveis	Média	D.P.	Média	D.P.	Dahlberg	P
Componente Maxilar						
SNA (°)	83,57	4,02	83,56	4,36	0,59	0,947
A-Nperp (mm)	0,25	4,09	0,46	4,26	0,52	0,135
Co-A (mm)	83,48	5,20	83,73	5,15	0,45	0,029*
Componente Mandibular						
SNB (°)	79,78	3,47	79,82	3,61	0,46	0,732
P-Nperp (mm)	-5,32	5,88	-4,72	6,30	0,98	0,020*
Co-Gn (mm)	109,23	7,61	109,15	7,76	0,88	0,753
Relação Maxilomandibular						
ANB (°)	5,54	3,02	5,49	2,89	0,61	0,757
Wits (mm)	2,19	3,07	2,35	3,01	0,72	0,378
Componente Vertical						
Sn.GoGn (°)	33,38	4,33	33,19	4,33	0,49	0,156
Sn.Po (°)	17,72	4,70	18,02	4,37	1,22	0,350
AFAI (mm)	65,12	6,94	65,01	6,74	0,39	0,316
S-Go (mm)	69,86	6,52	69,47	6,26	1,09*	0,175
Componente Dentoalveolar Superior						
1.NA (°)	20,99	7,97	21,80	8,06	1,27	0,011*
1-NA (mm)	3,47	2,82	3,66	2,84	0,62	0,259
1.PP (°)	110,41	6,14	111,07	6,40	1,35	0,056
1-PP (mm)	27,11	3,05	27,17	2,88	0,49	0,621
6-PP (mm)	19,15	2,20	19,22	1,95	0,53	0,586
Componente Dentoalveolar Inferior						
1.NB (°)	29,71	7,00	30,09	6,80	1,21	0,229
1-NB (mm)	6,49	2,55	6,40	2,68	0,31	0,256
IMPA (°)	92,90	6,79	93,28	6,93	1,52*	0,161
1-PM (mm)	37,89	3,21	37,78	3,24	0,22	0,051
6-PM (mm)	27,93	3,37	27,69	3,58	0,60	0,115
Relações Dentárias						
Tresp. Horiz. (mm)	4,53	2,63	4,80	2,84	0,59	0,075
Tresp. Vert. (mm)	3,23	1,37	3,13	1,28	0,40	0,389
Rel. Molar (mm)	-0,18	2,25	0,08	2,13	0,96	0,313
Perfil Tegumentar						
ANL (°)	109,57	7,29	110,22	7,51	1,68*	0,137
Ls-Plano “E” (mm)	-1,04	3,30	-0,80	3,28	0,43	0,031*
Li-Plano “E” (mm)	0,34	2,41	0,47	2,56	0,32	0,118

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

5.2 COMPATIBILIDADE DOS GRUPOS

5.2.1 Idade inicial e tempo de tratamento

O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov foi realizado para a idade inicial, idade final e tempo de tratamento de cada grupo. O tempo de tratamento não apresentou distribuição normal no grupo Jasper Jumper. Dessa forma, para verificar a compatibilidade dos grupos quanto à idade inicial e para a idade final utilizou-se o teste ANOVA e para o tempo de tratamento o teste Kruskal-Wallis.

A tabela 2 exibe as médias e os desvios-padrão das idades iniciais e finais e o tempo de tratamento dos três grupos estudados, além dos resultados do teste estatístico ANOVA.

Tabela 2 – Compatibilidade das idades e tempo de tratamento – Idade inicial (ANOVA), idade final (ANOVA) e tempo de tratamento (Kruskal-Wallis)

Variáveis (anos)	Grupo Jasper Jumper N=20		Grupo Twin-Force N=20		Grupo Controle N=20		P
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Idade inicial	12,39	1,20	11,83	1,66	12,13	0,94	0,389
Idade final	14,82	1,31	14,42	1,60	13,80	1,29	0,069
Tempo trat.	2,42	0,83	2,59	1,64	2,21	0,95	0,318

5.2.2 Distribuição da amostra quanto ao gênero

A distribuição dos gêneros dos pacientes em cada grupo foi comparada por meio do teste Qui-quadrado, visando-se à avaliação da compatibilidade dos grupos Jasper Jumper, Twin Force e Controle. Na tabela 3, verifica-se que houve compatibilidade entre os grupos estudados com relação à distribuição dos gêneros.

Tabela 3 - Distribuição dos gêneros nos grupos avaliados – teste Qui-quadrado

Gênero Grupo	Masculino	Feminino	Total
Jasper Jumper	10	10	20
Twin-Force	10	10	20
Controle	10	10	20
Total	30	30	60
$X^2 = 0,213$ $GL=2$ $P=0,898$			

5.2.3 Severidade da má oclusão de Classe II

A severidade inicial da má oclusão de Classe II, avaliada pela relação dentária segundo Andrews (ANDREWS, 1989), não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, com o emprego do teste não paramétrico Qui-quadrado (Tabela 4).

Tabela 4 - Severidade inicial da má oclusão de Classe II – teste Qui-quadrado

Severidade Grupo	¼ Classe II	½ Classe II	¾ Classe II	Classe II completa	Total
Jasper Jumper	1	4	8	7	20
Twin-Force	0	4	8	8	20
Controle	4	10	4	2	20
Total	5	18	20	17	60
$X^2 = 13,587$ $GL=6$ $P=0,346$					

5.3 TESTE DE NORMALIDADE

Tabela 5 – Resultado do teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Jasper Jumper.

TESTE DE NORMALIDADE						
	d		P			
Idade inicial	0,116		>0,20			
Idade final	0,094		>0,20			
Tempo de trat.	0,367		<0,01			
	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	d	p	d	p	d	p
Componente Maxilar						
SNA (°)	0,117	>0,20	0,134	>0,20	0,212	>0,20
A-Nperp (mm)	0,131	>0,20	0,129	>0,20	0,198	>0,20
Co-A (mm)	0,102	>0,20	0,169	>0,20	0,176	>0,20
Componente Mandibular						
SNB (°)	0,111	>0,20	0,162	>0,20	0,178	>0,20
P-Nperp (mm)	0,108	>0,20	0,153	>0,20	0,140	>0,20
Co-Gn (mm)	0,087	>0,20	0,133	>0,20	0,152	>0,20
ANB (°)	0,168	>0,20	0,116	>0,20	0,170	>0,20
Wits (mm)	0,136	>0,20	0,171	>0,20	0,104	>0,20
Componente Vertical						
SN.GoGn (°)	0,145	>0,20	0,123	>0,20	0,145	>0,20
SN.Po (°)	0,124	>0,20	0,081	>0,20	0,117	>0,20
AFAI (mm)	0,231	>0,15	0,166	>0,20	0,069	>0,20
S-Go (mm)	0,076	>0,20	0,116	>0,20	0,086	>0,20
Componente Dentoalveolar Superior						
1.NA (°)	0,139	>0,20	0,135	>0,20	0,138	>0,20
1-NA (mm)	0,166	>0,20	0,123	>0,20	0,117	>0,20
1.PP (°)	0,133	>0,20	0,110	>0,20	0,143	>0,20
1-PP (mm)	0,139	>0,20	0,130	>0,20	0,164	>0,20
6-PP (mm)	0,127	>0,20	0,121	>0,20	0,093	>0,20
Componente Dentoalveolar Inferior						
1.NB (°)	0,162	>0,20	0,109	>0,20	0,170	>0,20
1-NB (mm)	0,157	>0,20	0,130	>0,20	0,179	>0,20
IMPA (°)	0,200	>0,20	0,118	>0,20	0,151	>0,20
1-PM (mm)	0,146	>0,20	0,173	>0,20	0,079	>0,20
6-PM (mm)	0,177	>0,20	0,158	>0,20	0,085	>0,20
Relações Dentárias						
Tresp. Horiz.	0,147	>0,20	0,134	>0,20	0,173	>0,20
Tresp.Vert.(mm)	0,119	>0,20	0,100	>0,20	0,147	>0,20
Rel. Molar (mm)	0,109	>0,20	0,129	>0,20	0,122	>0,20
Perfil Tegumentar						
ANL (°)	0,153	>0,20	0,942	>0,20	0,122	>0,20
Ls-Plano	0,222	>0,15	0,210	>0,20	0,148	>0,20
Li-Plano "E"	0,093	>0,20	0,123	>0,20	0,138	>0,20

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 6 – Resultado do teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Twin-Force.

TESTE DE NORMALIDADE						
	d		p			
Idade inicial	0,936		>0,20			
Idade final	0,159		>0,20			
Tempo de trat.	0,288		>0,20			
	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	d	p	d	p	d	p
Componente Maxilar						
SNA (°)	0,183	>0,20	0,1428	>0,20	0,134	>0,20
A-Nperp (mm)	0,093	>0,20	0,128	>0,20	0,096	>0,20
Co-A (mm)	0,151	>0,20	0,130	>0,20	0,132	>0,20
Componente Mandibular						
SNB (°)	0,134	>0,20	0,111	>0,20	0,159	>0,20
P-Nperp (mm)	0,121	>0,20	0,146	>0,20	0,118	>0,20
Co-Gn (mm)	0,102	>0,20	0,098	>0,20	0,150	>0,20
ANB (°)	0,180	>0,20	0,125	>0,20	0,173	>0,20
Wits (mm)	0,235	>0,20	0,149	>0,20	0,149	>0,20
Componente Vertical						
SN.GoGn (°)	0,175	>0,20	0,139	>0,20	0,139	>0,20
SN.Po (°)	0,139	>0,20	0,117	>0,20	0,147	>0,20
AFAI (mm)	0,093	>0,20	0,184	>0,20	0,170	>0,20
S-Go (mm)	0,166	>0,20	0,125	>0,20	0,089	>0,20
Componente Dentoalveolar Superior						
1.NA (°)	0,088	>0,20	0,102	>0,20	0,124	>0,20
1-NA (mm)	0,108	>0,20	0,084	>0,20	0,142	>0,20
1.PP (°)	0,114	>0,20	0,131	>0,20	0,104	>0,20
1-PP (mm)	0,186	>0,20	0,149	>0,20	0,121	>0,20
6-PP (mm)	0,120	>0,20	0,124	>0,20	0,136	>0,20
Componente Dentoalveolar Inferior						
1.NB (°)	0,127	>0,20	0,099	>0,20	0,117	>0,20
1-NB (mm)	0,104	>0,20	0,171	>0,20	0,130	>0,20
IMPA (°)	0,185	>0,20	0,111	>0,20	0,087	>0,20
1-PM (mm)	0,096	>0,20	0,073	>0,20	0,124	>0,20
6-PM (mm)	0,108	>0,20	0,118	>0,20	0,260	>0,15
Relações Dentárias						
Tresp. Horiz.	0,136	>0,20	0,139	>0,20	0,097	>0,20
Tresp.Vert.(mm)	0,164	>0,20	0,204	>0,20	0,104	>0,20
Rel. Molar (mm)	0,087	>0,20	0,094	>0,20	0,105	>0,20
Perfil Tegumentar						
ANL (°)	0,128	>0,20	0,120	>0,20	0,131	>0,20
Ls-Plano	0,115	>0,20	0,119	>0,20	0,158	>0,20
Li-Plano “E”	0,101	>0,20	0,121	>0,20	0,206	>0,20

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Tabela 7– Resultado do teste de normalidade *Kolmogorov-Smirnov* para a idade inicial, idade final, tempo de tratamento, valores iniciais (T1), finais (T2) e alterações (T2-T1) do grupo Controle.

TESTE DE NORMALIDADE						
	d		p			
Idade inicial	0,168		>0,20			
Idade final	0,169		>0,20			
Tempo de trat.	0,205		>0,20			
	INICIAL (T1)		FINAL (T2)		ALTERAÇÃO (T2-T1)	
	d	p	d	p	d	p
Componente Maxilar						
SNA (°)	0,086	>0,20	0,126	>0,20	0,162	>0,20
A-Nperp (mm)	0,108	>0,20	0,173	>0,20	0,122	>0,20
Co-A (mm)	0,088	>0,20	0,139	>0,20	0,189	>0,20
Componente Mandibular						
SNB (°)	0,079	>0,20	0,089	>0,20	0,122	>0,20
P-Nperp (mm)	0,131	>0,20	0,192	>0,20	0,106	>0,20
Co-Gn (mm)	0,144	>0,20	0,092	>0,20	0,173	>0,20
ANB (°)	0,122	>0,20	0,105	>0,20	0,164	>0,20
Wits (mm)	0,161	>0,20	0,119	>0,20	0,141	>0,20
Componente Vertical						
SN.GoGn (°)	0,176	>0,20	0,100	>0,20	0,141	>0,20
SN.Po (°)	0,152	>0,20	0,182	>0,20	0,122	>0,20
AFAI (mm)	0,090	>0,20	0,130	>0,20	0,159	>0,20
S-Go (mm)	0,080	>0,20	0,101	>0,20	0,166	>0,20
Componente Dentoalveolar Superior						
1.NA (°)	0,138	>0,20	0,180	>0,20	0,120	>0,20
1-NA (mm)	0,090	>0,20	0,138	>0,20	0,199	>0,20
1.PP (°)	0,173	>0,20	0,119	>0,20	0,170	>0,20
1-PP (mm)	0,139	>0,20	0,096	>0,20	0,155	>0,20
6-PP (mm)	0,177	>0,20	0,113	>0,20	0,142	>0,20
Componente Dentoalveolar Inferior						
1.NB (°)	0,101	>0,20	0,154	>0,20	0,183	>0,20
1-NB (mm)	0,120	>0,20	0,120	>0,20	0,163	>0,20
IMPA (°)	0,119	>0,20	0,098	>0,20	0,122	>0,20
1-PM (mm)	0,144	>0,20	0,102	>0,20	0,178	>0,20
6-PM (mm)	0,088	>0,20	0,136	>0,20	0,120	>0,20
Relações Dentárias						
Tresp. Horiz.	0,111	>0,20	0,168	>0,20	0,130	>0,20
Tresp.Vert.(mm)	0,239	>0,15	0,094	>0,20	0,128	>0,20
Rel. Molar (mm)	0,095	>0,20	0,129	>0,20	0,148	>0,20
Perfil Tegumentar						
ANL (°)	0,130	>0,20	0,183	>0,20	0,183	>0,20
Ls-Plano	0,150	>0,20	0,087	>0,20	0,169	>0,20
Li-Plano “E”	0,102	>0,20	0,089	>0,20	0,244	>0,10

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA ENTRE OS GRUPOS

5.4.1 Comparação inicial entre os grupos

Os grupos avaliados foram comparados cefalometricamente na fase inicial do tratamento, com o objetivo de quantificar as possíveis diferenças existentes previamente ao tratamento ortodôntico. Para isso, utilizou-se o ANOVA para as variáveis que apresentaram distribuição normal, como observado na tabela 8. Verificou-se que somente 7 das 28 variáveis, A-Nperp, Co-A, ANB, Wits, 1-NA, trespassse horizontal e Relação Molar, apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o que demonstra similaridade dos dados cefalométricos iniciais dos grupos Jasper Jumper, Twin Force e Controle.

Tabela 8 – Comparação inicial (T1) entre os grupos (teste ANOVA seguido de Tukey)

	Grupo JJ		Grupo Twin-Force		Grupo Controle		P
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar							
SNA (°)	81,79	3,26	81,86	3,43	81,30	2,88	0,853
A-Nperp (mm)	-0,61 ^{A, B}	3,52	0,24 ^A	3,68	-2,72 ^B	3,28	0,028*
Co-A (mm)	83,50 ^A	4,75	79,57 ^B	3,25	84,00 ^A	3,56	0,001*
Componente Mandibular							
SNB (°)	76,80	3,11	75,65	3,23	77,09	3,29	0,327
P-Nperp (mm)	-8,50	5,76	-7,59	6,48	-11,05	5,30	0,161
Co-Gn (mm)	107,16	6,29	104,57	4,17	106,22	5,02	0,282
Relação Maxilomandibular							
ANB (°)	4,99 ^{A, B}	2,83	6,22 ^A	1,58	4,21 ^B	1,76	0,016*
Wits (mm)	3,62 ^A	2,94	3,91 ^A	2,27	1,56 ^B	2,40	0,009*
Componente Vertical							
SN.GoGn (°)	30,99	4,22	30,62	4,93	30,71	4,33	0,961
SN.Po (°)	14,91	4,31	17,17	5,40	17,37	3,73	0,154
AFAI (mm)	61,06	4,74	61,24	3,89	58,92	3,40	0,141
S-Go (mm)	69,02	5,12	67,60	4,28	68,76	5,25	0,615
Componente Dentoalveolar Superior							
1.NA (°)	24,80	7,25	21,62	8,01	21,82	5,42	0,260
1-NA (mm)	4,88 ^A	2,25	2,92 ^B	2,49	3,54 ^{A, B}	1,83	0,016*
1.PP (°)	113,22	6,76	109,25	9,36	111,18	5,45	0,223
1-PP (mm)	26,36	2,56	27,36	2,81	26,33	2,32	0,354
6-PP (mm)	19,24	1,92	19,49	2,41	18,35	2,16	0,223
Componente Dentoalveolar Inferior							
1.NB (°)	26,78	6,21	29,45	5,87	25,87	5,00	0,130
1-NB (mm)	5,02	2,11	4,67	2,01	4,34	1,58	0,515
IMPA (°)	96,45	7,29	99,18	6,87	95,53	4,74	0,182
1-PM (mm)	37,49	2,94	35,91	2,46	36,03	2,15	0,088
6-PM (mm)	26,16	2,74	26,35	2,34	25,70	1,91	0,674
Relações Dentárias							
Tresp. Horiz.	6,54 ^A	2,37	6,53 ^A	1,80	5,10 ^B	1,78	0,039*
Tresp.Vert.(mm)	3,91	1,64	3,11	1,84	3,89	1,14	0,188
Rel. Molar (mm)	1,65 ^A	1,28	1,65 ^A	1,77	-0,28 ^B	1,29	0,000*
Perfil Tegumentar							
ANL (°)	107,98	8,06	109,25	7,64	111,32	8,28	0,403
Ls-Plano "E" (mm)	-0,53	3,15	0,74	2,20	-1,13	2,31	0,074
Li-Plano "E" (mm)	0,29	2,69	1,51	2,47	0,03	2,36	0,145

*Estatisticamente significante para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significante entre os grupos.

Tabela 9 – Comparação final (T2) entre os grupos (teste ANOVA)

	Grupo JJ		Grupo Twin Force		Grupo Controle		P
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar							
SNA (°)	81,58	3,79	81,59	3,85	82,05	3,40	0,898
A-Nperp (mm)	-1,34	4,06	-1,28	4,02	-2,68	3,37	0,427
Co-A (mm)	84,17 ^A	5,48	80,32 ^B	4,83	86,82 ^A	3,33	0,001*
Componente Mandibular							
SNB (°)	77,55	2,77	77,04	3,49	77,55	3,31	0,841
P-Nperp (mm)	-7,96 ^{A,B}	5,50	-7,24 ^A	4,85	-11,66 ^B	5,45	0,022*
Co-Gn (mm)	111,35	6,44	110,80	5,62	109,17	4,41	0,431
Relação Maxilomandibular							
ANB (°)	4,04	3,19	4,68	2,02	4,48	1,31	0,662
Wits (mm)	0,13 ^A	2,20	0,74 ^A	2,18	2,73 ^B	2,46	0,001*
Componente Vertical							
SN.GoGn (°)	31,04	4,93	30,73	5,74	30,08	4,26	0,820
SN.Po (°)	18,50	4,23	18,34	4,99	15,49	3,92	0,056
AFAI (mm)	63,81	4,21	65,53	6,00	61,79	4,11	0,057
S-Go (mm)	72,43	6,11	73,06	6,29	72,04	5,35	0,860
Componente Dentoalveolar Superior							
1.NA (°)	21,54	7,99	21,22	5,28	21,77	6,12	0,965
1-NA (mm)	3,82	3,15	3,03	2,00	3,56	2,09	0,580
1.PP (°)	110,30	5,15	108,87	5,69	111,52	5,88	0,328
1-PP (mm)	27,15	2,76	28,26	3,53	26,97	2,49	0,332
6-PP (mm)	19,75	2,04	21,39	2,68	20,32	2,36	0,086
Componente Dentoalveolar Inferior							
1.NB (°)	30,98 ^{A,B}	6,48	33,91 ^A	6,38	27,01 ^B	5,01	0,002*
1-NB (mm)	6,98 ^A	2,46	6,41 ^A	2,62	4,65 ^B	1,50	0,004*
IMPA (°)	99,89 ^{A,B}	7,09	102,32 ^A	7,55	96,60 ^B	5,03	0,030*
1-PM (mm)	37,54	3,09	37,00	3,45	37,44	2,02	0,817
6-PM (mm)	28,99 ^A	2,77	29,50 ^A	2,93	26,72 ^B	2,31	0,003*
Relações Dentárias							
Tresp. Horiz.	2,49 ^A	0,59	2,73 ^A	1,32	5,16 ^B	2,09	0,000*
Tresp.Vert.(mm)	1,39 ^A	0,62	0,18 ^B	1,56	3,26 ^C	1,06	0,000*
Rel. Molar (mm)	-1,86 ^A	0,96	-1,41 ^A	1,12	-0,09 ^B	1,23	0,000*
Perfil Tegumentar							
ANL (°)	109,66	8,95	110,17	10,90	110,24	9,50	0,977
Ls-Plano "E" (mm)	-2,57	2,87	-1,42	2,17	-1,83	2,05	0,298
Li-Plano "E" (mm)	-0,36 ^{A,B}	2,44	1,12 ^A	2,50	-0,77 ^B	2,52	0,046*

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

5.4.2 Comparação das alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico

As alterações promovidas pelo tratamento ortodôntico com o aparelho Jasper Jumper e Twuin Force, foram obtidas pela diferença entre as medidas médias iniciais e finais dos pacientes tratados e comparados com o grupo Controle que foi um grupo não tratado (Tabela 10).

Tabela 10 – Comparação das alterações entre os grupos e fases T2-T1 (teste ANOVA seguido de Tukey)

	Grupo JJ		Grupo Twin Force		Grupo Controle		p
	Média	D.P.	Média	D.P.	Média	D.P.	
Componente Maxilar							
SNA (°)	-0,20	2,37	-0,27	2,02	0,74	2,10	0,259
A-Nperp (mm)	-0,72	3,04	-1,52	2,54	0,03	3,06	0,243
Co-A (mm)	0,66	2,39	0,75	3,38	1,82	1,07	0,258
Componente Mandibular							
SNB (°)	0,74	1,59	1,39	1,97	0,46	2,09	0,286
P-Nperp (mm)	0,53	4,34	0,35	4,43	-0,61	5,05	0,695
Co-Gn (mm)	4,18 ^{A,B}	2,15	6,23 ^A	4,64	2,94 ^B	1,75	0,005*
Relação Maxilomandibular							
ANB (°)	-0,95 ^A	1,88	-1,54 ^A	1,59	0,27 ^B	1,20	0,002*
Wits (mm)	-3,48 ^A	2,32	-3,32 ^A	2,77	1,17 ^B	2,05	0,000*
Componente Vertical							
SN.GoGn (°)	0,05	2,27	0,11	3,24	-0,63	2,83	0,641
SN.Po (°)	3,58 ^A	2,71	1,17 ^A	5,06	-1,88 ^B	2,90	0,000*
AFAI (mm)	2,75	1,77	4,29	4,04	2,86	1,94	0,145
S-Go (mm)	3,40	2,69	5,46	4,13	3,28	2,63	0,0060
Componente Dentoalveolar Superior							
1.NA (°)	-3,25	8,67	-0,40	8,54	0,05	3,29	0,302
1-NA (mm)	-1,05	3,00	0,11	2,98	0,02	1,28	0,262
1.PP (°)	-2,92	8,70	-0,37	8,50	0,34	3,32	0,319
1-PP (mm)	0,78	1,68	0,89	2,48	0,64	0,76	0,902
6-PP (mm)	0,51 ^A	1,20	1,90 ^B	3,03	1,97 ^B	1,77	0,048*
Componente Dentoalveolar Inferior							
1.NB (°)	4,19	5,84	4,46	6,83	1,13	2,08	0,097
1-NB (mm)	1,95 ^A	1,45	1,74 ^A	1,79	0,31 ^B	0,81	0,000*
IMPA (°)	3,44	5,42	3,14	7,51	1,07	2,16	0,330
1-PM (mm)	0,05	1,70	1,09	2,77	1,41	1,21	0,075
6-PM (mm)	2,83 ^A	1,26	3,14 ^A	2,08	1,02 ^B	1,36	0,000*
Relações Dentárias							
Tresp. Horiz.	-4,05 ^A	2,29	-3,80 ^A	2,12	0,05 ^B	1,12	0,000*
Tresp.Vert.(mm)	-2,52 ^A	1,46	-2,93 ^A	2,13	-0,63 ^B	1,35	0,000*
Rel. Molar (mm)	-3,51 ^A	1,45	-3,06 ^A	2,23	0,19 ^B	1,69	0,000*
Perfil Tegumentar							
ANL (°)	1,67	8,69	0,92	6,66	-1,08	9,02	0,540
Ls-Plano "E" (mm)	-2,03 ^A	1,13	-2,17 ^A	1,35	-0,69 ^B	1,66	0,001*
Li-Plano "E" (mm)	-0,65	1,62	-0,39	1,89	-0,80	1,48	0,735

*Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Letras diferentes representam diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Para facilitar a interpretação dos resultados obtidos, a discussão foi dividida em:

- 6.1- Considerações sobre a amostra;
- 6.2- Metodologia empregada;□
- 6.3- Alterações dento-esqueléticas e tegumentares;
 - 6.3.1- Efeitos esqueléticos;
 - 6.3.1.1- Componente maxilar;
 - 6.3.1.2- Componente mandibular;
 - 6.3.1.3- Relação maxilomandibular;
 - 6.3.1.4- Componente vertical;
 - 6.3.2- Efeitos dentoalveolares superiores;
 - 6.3.3- Efeitos dentoalveolares inferiores;
 - 6.3.4- Relações dentárias;
 - 6.3.5 - Efeitos no perfil tegumentar;
- 6.4- Considerações clínicas;

6.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A AMOSTRA

O objetivo desta amostra foi comparar as alterações esqueléticas, dentárias e tegumentares decorrentes do tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1, com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo e um grupo controle de pacientes com a má oclusão de Classe II, divisão 1, não tratados.

A amostra foi composta por telerradiografias em norma lateral, iniciais e finais selecionadas por meio do arquivo da disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo (FOB-USP). Os critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente seguidos durante a seleção da amostra,

para a obtenção de três diferentes grupos, porém apresentando características similares, assim, possibilitando uma análise comparativa fidedigna.

Foi realizado o cálculo amostral, para verificar o número de pacientes necessários em cada grupo, afim de demonstrar resultados satisfatórios. Este cálculo foi feito baseado em um nível de significância alfa de 5% (0,05) e um beta de 20% (0,20) para atingir um poder de teste de 80%, para detectar uma diferença média de 1,41mm com desvio padrão 1,57 de alteração no trespasse horizontal (NALBANTGIL et al., 2005). Dessa forma, o cálculo amostral demonstrou que 20 pacientes eram necessários em cada grupo.

As amostras foram compatibilizadas quanto às características da má oclusão de Classe II, idade inicial e final, gênero, tempo de tratamento e severidade oclusal inicial. Durante a seleção dos pacientes com má oclusão de Classe II, estabeleceu-se uma severidade mínima de $\frac{1}{4}$ de Classe II, visto que a severidade inicial da má oclusão está relacionada com a determinação do plano de tratamento, dificuldade de se obter bons resultados e tempo de tratamento (VIG et al., 1998; WHEELER et al., 2002; JANSON et al., 2006b; MAVREAS; ATHANASIOU, 2008). Os pacientes também deveriam possuir até o primeiro molar permanente e não poderiam apresentar dentes supranumerários.

Além disso, os pacientes não deveriam apresentar anomalias de forma e/ou tamanho dos dentes e no arco inferior poderia apresentar um apinhamento suave ou sem apinhamento.

O Grupo Experimental 1 foi formado por 20 pacientes tratados por meio do aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo.

O Grupo Experimental 2 foi composto por 20 pacientes tratados com o aparelho Twin Force, associado ao aparelho fixo. Os pacientes foram selecionados retrospectivamente de acordo com os critérios impostos previamente, buscando ainda uma compatibilidade com o Grupo Experimental 1 em relação às idades iniciais, severidade da má oclusão e gênero.

O Grupo Controle foi selecionado retrospectivamente a partir da amostra do Centro de Estudo do Crescimento da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, onde um grupo de jovens foi anualmente radiografado e controlado pela Disciplina de Ortodontia com a finalidade de obter uma amostra longitudinal de oclusões jovens, desde a dentadura decídua até a permanente. Este

grupo foi formado por 20 jovens que satisfizeram os critérios de inclusão previamente determinados para este estudo.

Este tipo de amostra longitudinal composta de pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, não submetidos a nenhum tipo de tratamento ortodôntico ou ortopédico funcional é de extrema relevância para a comparação com os grupos experimentais, pois permite distinguir os efeitos dos aparelhos testados daqueles decorrentes do crescimento craniofacial (URSI; MCNAMARA JR., 1997; ALMEIDA et al., 2004).

6.2 METODOLOGIA EMPREGADA

As telerradiografias em norma lateral padronizadas foram utilizadas neste estudo como instrumento de análise das estruturas esqueléticas, dentárias e tegumentares (DVORTSIN et al., 2008).

Os programas digitais para a análise cefalométrica estão sendo cada dia mais utilizados em pesquisas, diagnóstico, avaliação de resultados de tratamento e pós-tratamento.

Nesta pesquisa, utilizou-se o programa Dolphin Imaging, que é um programa comumente utilizado em Ortodontia, pois apresenta grande reprodutibilidade e acurácia nas medições de grandezas cefalométricas (PAIXÃO et al., 2010). O programa também possibilita que se realize a correção dos valores de magnificação, possibilitando assim, a comparação de radiografias realizadas em diferentes aparelhos de raios X e que possam ser precisamente comparadas (ARAS et al., 2011).

A demarcação dos pontos cefalométricos e a individualização do traçado anatômico foram realizados em uma sala escurecida, por um único pesquisador. As telerradiografias inicial e final de um mesmo paciente foram demarcadas sequencialmente objetivando diminuir a imprecisão das estruturas anatômicas (HOUSTON, 1983).

Dessa maneira, foram mensuradas 120 telerradiografias iniciais e finais de 60 pacientes pertencentes aos três grupos avaliados. Em cada paciente foram avaliadas 25 variáveis dento-esqueléticas e 3 variáveis tegumentares, totalizando 28 variáveis.

A avaliação do erro intra-examinador é um recurso para minimizar e controlar os erros operacionais que invariavelmente surgem quando a metodologia envolve medições em telerradiografias (HOUSTON, 1983).

Sendo assim, Houston (HOUSTON, 1983) recomenda que se faça a medição por uma segunda vez em casos selecionados da amostra, de forma randomizada. Dessa forma, 30 telerradiografias foram selecionadas aleatoriamente e os pontos cefalométricos demarcados. Após um período de 30 dias da demarcação inicial, elas foram novamente demarcadas para a verificação de erros casuais e sistemáticos.

Os erros casuais são aqueles que ocorrem ocasionalmente e apresentam-se relacionados à dificuldade e à imprecisão na identificação ou definição de certos pontos. Para o cálculo do erro casual, empregou-se a fórmula de Dahlberg (1940) e foram considerados como aceitáveis as medidas que apresentassem uma variação de até 1 mm para as grandezas lineares e 1,5° para as angulares (HOUSTON, 1983).

Os erros sistemáticos ocorrem quando há uma tendência do operador subestimar ou superestimar continuamente uma determinada medida, podendo resultar de uma alteração na técnica de mensuração ou de uma tendenciosidade subconsciente do examinador em direcionar os resultados de acordo com as próprias expectativas (HOUSTON, 1983). Para se verificar a presença de erros sistemáticos, realizou-se um teste t pareado, com um nível de significância de 5%, a fim de comparar as medidas obtidas nas duas medições.

Neste estudo, detectou-se, por meio do teste *t* pareado para dados pareados, 4 erros sistemáticos, com significância estatística, que refletem a localização sistemática de um ponto sempre na mesma direção. Este erro sistemático demonstra uma tendenciosidade do operador durante a demarcação dos pontos cefalométricos, que poderia interferir nos resultados obtidos. Nas 4 variáveis que apresentaram erro sistemático estatisticamente significativo, a diferença entre os valores médios da primeira para a segunda medição não ultrapassou 0,5mm ou 0,5°, sendo assim, não há qualquer implicação clínica devido à baixa magnitude.

O erro casual foi mensurado pelo teste de Dahlberg (DAHLBERG, 1940), com valores estatisticamente significantes, acima de 1mm para as medidas lineares e de 1,5° para as medidas angulares. Verificou-se 3 erros casuais, que demonstram uma

tendência do operador em variar a demarcação dos pontos cefalométricos em diferentes direções, sem alterar de forma preocupante os resultados, já que não há tendenciosidade do operador em influenciar os resultados. Os valores do teste de Dahlberg apresentaram um aumento de $0,02^\circ$ à $0,35^\circ$, sendo a diferença entre os valores médios da primeira para a segunda medição. Por isso, representam valores clinicamente insignificantes, os quais não alterariam os resultados obtidos.

Sendo assim, os resultados do erro intra-examinador demonstram o elevado grau de precisão e padronização das medições realizadas neste estudo, garantindo assim a confiabilidade aos seus resultados.

6.3 COMPARAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTOEESQUELÉTICAS E TEGUMENTARES

6.3.1 Alterações esqueléticas

6.3.1.1 Componente maxilar

Em relação ao posicionamento anteroposterior da maxila (SNA e A-Nperp) entre os grupos Jasper Jumper e Twin Force, observou-se que houve uma suave retrusão nos grupos experimentais quando comparado ao grupo Controle, mas sem diferença estatística. Com relação ao comprimento efetivo da maxila (Co-A), houve um aumento nos três grupos, no entanto este aumento foi um pouco maior no grupo Controle (Tabela 10), porém sem diferença estatisticamente significativa.

Sendo assim, podemos perceber que os protocolos de tratamento com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force, proporcionaram um redirecionamento do crescimento da maxila. Já no grupo Controle, observamos que em um mesmo período de tempo, houve um maior deslocamento anterior da maxila e do ponto A, (RAMOS; DE LIMA, 2005; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; STAHL et al., 2008; BACCETTI; FRANCHI; STAHL, 2009; HENRIQUES et al., 2009a; FRANCHI et al., 2011) sugerindo, portanto, que os aparelhos experimentais apresentaram um efeito esquelético restritivo na maxila.

Este efeito, pode ser chamado de “efeito extrabucal”, pois é causado pela tensão da musculatura facial na tentativa de reposicionar a mandíbula para uma

região mais anterior (PANCHERZ; ANEHUS-PANCHERZ, 1993; CROFT et al., 1999; GRABER; RAKOSI; PETROVIC, 1999). Como os aparelhos são colocados nos tubos dos molares superiores, as forças da musculatura e dos tecidos moles são transmitidas pelo aparelho aos dentes e à maxila (CHIQUETO, 2008).

O efeito de restrição no deslocamento anterior da maxila no tratamento com o aparelho Jasper Jumper (COPE et al., 1994; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; MILLS; MCCULLOCH, 1997; WEILAND et al., 1997; ALMADA et al., 1999; COVELL JR et al., 1999; KAMACHE, 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; HENRIQUES et al., 2009b; HERRERA et al., 2011; HERRERA-SANCHES et al., 2013) e com o aparelho Twin Force (KARACAY et al., 2006; FRANCHI et al., 2011; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; GUIMARAES JR et al., 2013; CACCIATORE et al., 2014; HEINRICHS et al., 2014; TARVADE et al., 2014; GIUNTINI et al., 2015) já foram relatados em estudos anteriores. No entanto, essas alterações não são estatisticamente significantes na maxila. (WEILAND; BANTLEON, 1995; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; KAMACHE, 2006).

6.3.1.2 Componente mandibular

O componente mandibular foi avaliado por meio de três variáveis: SNB(°), P-Nperp(mm) e Co-Gn (mm). Analisando atentamente a variável SNB, ainda que sem significância estatística, os grupos experimentais, apresentaram um aumento maior quando comparado ao grupo não tratado, que promoveu uma suave protrusão mandibular. Contudo, a variável linear P-Nperp, não proporcionou muita diferença quando comparamos os grupos experimentais com o grupo Controle (Tabela 10 e Figura 14).

Em relação ao comprimento mandibular efetivo, Co-Gn, constatou-se que houve um aumento estatisticamente significativo, entre os grupos Twin Force e Controle e não significativo entre os grupos Jasper Jumper e Controle. Entretanto, esta alteração ocorreu na mesma proporção do grupo Jasper Jumper e Controle, evidenciando um aumento normal promovido pelo crescimento (MARSICO et al., 2011).

Figura 14 – Gráfico das alterações Co-Gn (mm)
* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Sendo assim, os dispositivos avaliados não influenciaram estatisticamente no crescimento e deslocamento anterior da mandíbula, corroborando com estudos anteriores que avaliaram os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force (COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; NALBANTGIL et al., 2005; COZZA et al., 2006; KAMACHE, 2006; OLIVEIRA et al., 2007; NEVES, 2007; HENRIQUES et al., 2009b; GUIMARAES JR et al., 2013; LIMA et al., 2013).

No entanto, estes achados contrariam os de outros estudos que demonstraram que estes aparelhos promovem significativa protrusão mandibular em relação a um grupo controle (JASPER; MCNAMARA JR, 1995; WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; STUCKI; INGERVALL, 1998; ALMADA et al., 1999; HEINIG; GOZ, 2001; KARACAY et al., 2006; FRANCHI et al., 2011; CACCIATORE et al., 2014; HEINRICHS et al., 2014).

Outros estudos que compararam os aparelhos ortopédicos funcionais fixos com um grupo Controle e evidenciaram grandes aumentos no comprimento mandibular, foram avaliados em curto prazo, ou seja, logo após a remoção dos aparelhos funcionais, sem tratamento com o aparelho fixo (MCNAMARA; HOWE; DISCHINGER, 1990; WINDMILLER, 1993; BACCETTI et al., 2000; MILLS; MCCULLOCH, 2000; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003; COZZA et al., 2006).

Estes resultados, se apresentaram clinicamente significantes em curto prazo e não se mostraram significantes em longo prazo (DEVINCENZO, 1991; WIESLANDER, 1993; PANCHERZ, 1997; MILLS; MCCULLOCH, 2000; NELSON et al., 2007).

Dessa forma, os aparelhos ortopédicos funcionais propiciam uma “hipoteca de crescimento”, ou seja, estimulam as alterações que normalmente ocorreriam com o crescimento, mas de uma forma antecipada. No entanto, após a remoção do aparelho, estas alterações passam ser mais lentas quando comparadas ao grupo Controle, de modo que em longo prazo, não há diferença entre os tamanhos mandibulares do grupo tratado e do grupo não tratado (STUCKI; INGERVALL, 1998; COVELL JR et al., 1999; HERRERA et al., 2011).

Portanto, estes aparelhos não são capazes de mudar o potencial genético de crescimento do paciente (COVELL JR et al., 1999; MILLS; MCCULLOCH, 2000; VANLAECKEN et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007; SIARA-OLDS et al., 2010; FRANCHI et al., 2011).

6.3.1.3 Relação Maxilomandibular

Em relação as bases ósseas, houve uma melhora significativa nos grupos Jasper Jumper e Twin Force quando comparado ao grupo Controle (Tabela 10 e Figura 15).

Esta mudança da relação maxilomandibular nos grupos experimentais pode ser atribuída a restrição do deslocamento para anterior da maxila, associado ao crescimento e deslocamento que ocorrem na mandíbula. Além disso, podemos citar os efeitos dentoalveolares que também ajudaram (LIMA, 2007).

Este efeito, já foi relatado por outros autores que utilizaram o mesmo protocolo de tratamento. (COVELL JR et al., 1999; ECKHART; WHITE, 2003; KARACAY et al., 2006; VOGT, 2006; OLIVEIRA et al., 2007; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIMA, 2007; HENRIQUES et al., 2009a; SIARA-OLDS et al., 2010; FRANCHI et al., 2011; HERRERA et al., 2011; PANGRAZIO et al., 2012; CELIKOGLU et al., 2014; TARVADE et al., 2014; GIUNTINI et al., 2015).

Figura 15 – Gráfico das alterações das variáveis ANB (°) e Wits (mm)

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

6.3.1.4 Componente Vertical

Com relação ao componente vertical, apenas a inclinação do plano oclusal (SN.Po) apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais e Controle. Houve um aumento do ângulo do plano oclusal nos grupos Jasper Jumper e Twin Force e uma diminuição no grupo Controle, com diferença estatística (Tabela 10 e Figura 16). A altura facial anteroinferior aumentou nos três grupos, no entanto sem diferença estatística.

Figura 16 – Gráfico das alterações Sn.Po
* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

A rotação do plano oclusal no sentido horário, que ocorreu nos grupos experimentais, pode ser resultado das alterações dentárias que aconteceram, não havendo alteração no padrão de crescimento craniofacial dos pacientes (KÜÇÜKKELES; ORGUN, 1995; COVELL JR et al., 1999; HEINIG; GOZ, 2001; PANGRAZIO-KULBERSH et al., 2003; NALBANTGIL et al., 2005; KARACAY et al., 2006; HENRIQUES et al., 2009b; CASTELLO BRANCO, 2012; OZTOPRAK et al., 2012; HERRERA-SANCHES et al., 2013; HEINRICHS et al., 2014).

Normalmente, não ocorrem alterações verticais significantes (ALMADA et al., 1999; COVELL JR et al., 1999; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007). Desta maneira, a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, ocorreu principalmente devido às alterações dentoalveolares em vez das alterações esqueléticas, mesmo utilizando métodos de ancoragem para minimizar esses efeitos e potencializar os efeitos esqueléticos (ALMADA et al.; COVELL JUNIOR et al., 1999; ALMEIDA et al., 2005a; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007).

Os aparelhos ortopédicos funcionais apresentam vetores de forças no arco superior (para cima e para trás) e no arco inferior (para baixo e para frente) que promovem alterações dentárias como, ligeira restrição do desenvolvimento vertical dos molares superiores, que teve uma diferença significativa no grupo Jasper

Jumper. Já os incisivos superiores apresentaram extrusão, retrusão e inclinação para lingual. Os molares inferiores apresentaram extrusão nos grupos tratados com diferença estatisticamente significativa e os incisivos inferiores apresentaram extrusão, protrusão e inclinação para vestibular, sendo que houve uma diferença estatisticamente significativa apenas na protrusão dos grupos tratados (WEILAND; BANTLEON, 1995; KARACAY et al., 2006). Estes efeitos promoveram a rotação horária do plano oclusal, mesmo havendo recidiva dessas alterações durante a fase de finalização com o aparelho fixo (PANCHERZ; HANSEN, 1986; WEILAND; BANTLEON, 1995; STUCKI; INGERVALL, 1998; COVELL JR et al., 1999; KARACAY et al., 2006; SIARA-OLDS et al., 2010; HERRERA et al., 2011; HERRERA-SANCHES et al., 2013).

6.3.2 Componente Dentoalveolar Superior

Com relação ao componente dentoalveolar superior, para verificar as alterações no posicionamento e nas inclinações dos incisivos, foram utilizadas respectivamente as variáveis lineares (1-NA e 1-PP) e as variáveis angulares (1.NA e 1.PP). Após a avaliação dos resultados e a comparação das alterações entre os grupos, evidenciou-se que os incisivos superiores dos grupos experimentais, apresentaram uma inclinação para palatino maior em relação aos incisivos superiores do grupo Controle, ainda que sem significância estatística.

Apenas a variável 6-PP apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Houve um aumento significativamente maior do desenvolvimento vertical na região dos molares superiores no grupo Twin Force e Controle em relação ao grupo Jasper Jumper (Tabela 10 e Figura 17). Provavelmente esse fato ocorreu devido ao tempo de uso do aparelho Jasper Jumper que foi maior em relação ao grupo Twin Force, contribuindo para uma diferença na restrição da extrusão dos molares.

Figura 17 – Gráfico das alterações 6-PP (mm).
* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

6.3.3 Componente Dentoalveolar Inferior

No componente dentoalveolar inferior, constatamos uma diferença estatisticamente significativa nas variáveis 1-NB e 6-PM (Figura 18). Houve uma extrusão e uma protrusão dos incisivos inferiores, como demonstrado nas variáveis 1-PM e uma vestibularização como demonstrado na variável IMPA.

Figura 18 – Gráfico das alterações 1-NB (mm) e 6-PM(mm).

* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

As forças aplicadas pelos aparelhos funcionais fixos possuem vetores de mesialização e intrusão nos incisivos inferiores. Dessa forma, a vestibularização e a limitação do desenvolvimento vertical dos incisivos inferiores verificada nos grupos experimentais se devem a esses vetores de força produzidos pelos dispositivos Jasper Jumper e Twin Force na região anteroinferior.

Houve também protrusão dos incisivos inferiores nos três grupos, no entanto em maior magnitude nos grupos experimentais, com diferença estatística em relação ao grupo Controle (Tabela 10 e Figura 18).

Estudos já demonstraram estes efeitos em decorrência do tratamento com o aparelho Jasper Jumper (WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; STUCKI; INGERVALL, 1998; COVELL JR et al., 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; KAMACHE, 2006; KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIMA, 2007; NEVES, 2007; HENRIQUES et al., 2009a; HERRERA-SANCHES et al., 2013; NEVES et al., 2014) e Twin Force (CHHIBBER et al., 2010; GUIMARAES JR et al., 2013).

Os molares inferiores apresentaram um aumento no desenvolvimento vertical nos três grupos, com diferença estatisticamente significativa entre os grupos experimentais e Controle (Tabela 10).

A extrusão dos molares inferiores já foi relatada por diversos estudos que avaliaram os aparelhos propulsores mandibulares (COPE et al., 1994; WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; STUCKI; INGERVALL, 1998; COVELL JR et al., 1999; KARACAY et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2007; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIMA, 2007; GUIMARAES JR et al., 2013; LIMA et al., 2013).

Devido ao aparelho funcional exercer força para frente e para baixo nos dentes anteroinferiores, os molares inferiores extruem e mesializam (KARACAY et al., 2006). Dessa forma, a correção da Classe II é beneficiada pela mecânica (HARVOLD; VARGERVIK, 1971; COVELL JR et al., 1999) e esta extrusão favorece a correção da sobremordida profunda, que muitas vezes se encontra presente em pacientes com esta má oclusão.

6.3.4 Relações dentárias

Houveram correções estatisticamente significantes nos trespases horizontal, vertical e na relação molar nos grupos Jasper Jumper e Twin Force em relação ao grupo Controle (Tabela 10 e Figura 19).

Estas correções podem ser atribuídas a uma combinação de efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos funcionais. Estudos já demonstraram estes efeitos em virtude dos tratamentos com o aparelho Jasper Jumper e Twin Force (COPE et al., 1994; WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; COVELL JR et al., 1999; KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; GUIMARAES JR et al., 2013; HERRERA-SANCHES et al., 2013).

A diferença estatística entre os grupos experimentais no trespasse horizontal, pode ser atribuída a protrusão significantemente maior dos incisivos inferiores (1-NB) no grupo Jasper Jumper e Twin Force (COPE et al., 1994; WEILAND; BANTLEON, 1995; WEILAND et al., 1997; COVELL JR et al., 1999; NALBANTGIL et al., 2005; KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIMA, 2007; NEVES, 2007; HERRERA-SANCHES et al., 2013; LIMA et al., 2013; NEVES et al., 2014) (Tabela 10) em relação ao grupo Controle, visto que os principais componentes responsáveis pela redução do trespasse horizontal são efeitos dentoalveolares (KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007).

Houve diminuição do trespasse vertical nos três grupos, no entanto, com diferença estatística entre os grupos tratados e não tratados. Estes resultados demonstram que os dois protocolos de tratamento corrigiram o trespasse vertical, fato que não ocorreu no grupo não tratado (Tabela 10).

A correção do trespasse vertical nos grupos experimentais pode ter sido ocasionada devido a restrição significativa do desenvolvimento vertical dos incisivos inferiores e extrusão significativa dos molares inferiores (LIMA, 2007; NEVES, 2007; HENRIQUES et al., 2009a).

Quanto à relação molar, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, com valores negativos para os grupos tratados e positivos para o grupo não tratado (Tabela 10). Esta diferença já era esperada uma vez que valores negativos expressam mais favoravelmente uma relação molar normal e valores positivos, uma relação de Classe II. Dessa forma, os molares que apresentavam uma relação de Classe II inicial passaram a exibir uma relação normal após o tratamento com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force (WEILAND et al., 1997; COVELL JR et al., 1999; HEINIG; GOZ, 2001; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; JONES et al., 2008; LIMA et al., 2013; CACCIATORE et al., 2014; HEINRICHS et al., 2014; NEVES et al., 2014).

A relação molar foi corrigida nos grupos experimentais por meio da restrição do deslocamento da maxila, associada ao crescimento e desenvolvimento normal da mandíbula (Tabela 10).

Figura 19– Gráfico das alterações trespasse horizontal, trespasse vertical e relação molar.
* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

6.3.5 Perfil Tegumentar

O ângulo nasolabial e a variável Li-Plano “E” se demonstraram similares em sua alteração nos três grupos. Somente a variável Ls-Plano “E” apresentou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos experimentais e Controle (Tabela 10 e Figura 20).

Figura 20 – Gráfico das alterações Li-Plano “E”
* Estatisticamente significativa para $p < 0,05$

Houve uma suave retrusão do lábio superior nos grupos experimentais, sendo estatisticamente significativa em relação ao grupo Controle. Este achado corrobora com de outros estudos que avaliaram os aparelhos ortopédicos funcionais fixos (PANCHERZ; ANEHUS-PANCHERZ, 1993; URSI et al., 2000; ALMEIDA et al., 2008; MORO et al., 2009; FRANCHI et al., 2011; CASTELLO BRANCO, 2012; BAYSAL; UYSAL, 2013).

Esta maior retrusão dos lábios superiores nos grupos tratados pode estar associada ao redirecionamento do crescimento maxilar (FLORES-MIR; MAJOR; MAJOR, 2006), uma vez que os incisivos superiores foram retruídos e inclinados para lingual (Tabela 10 e Figura 20).

6.4 Considerações clínicas:

De acordo com os resultados apresentados neste estudo, observou-se que os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force associados ao aparelho fixo promoveram alterações esqueléticas e dentárias muito semelhantes na correção da má oclusão de Classe II.

Estes dispositivos produziram suave restrição no crescimento e desenvolvimento da maxila, não influenciando o crescimento mandibular, mas produzindo uma significativa melhora na relação maxilomandibular.

Como os protocolos de tratamento avaliados não promoveram alterações mandibulares significantes, questiona-se o fato de que a principal indicação para o tratamento combinado ortopédico funcional e ortodôntico, seja a presença da má oclusão de Classe II divisão 1, com retrognatismo mandibular, como descrito por alguns autores (CHAMPAGNE, 1992a; GRABER; RAKOSI; PETROVIC, 1999). Dessa forma, baseado nos resultados deste estudo pode-se afirmar que a retrusão mandibular não deve ser a principal indicação do tratamento com os aparelhos ortopédicos funcionais fixos, pois não se deve esperar um maior crescimento ou protrusão mandibular do que os advindos do crescimento normal, após este tratamento (COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; OLIVEIRA JR; ALMEIDA, 2004; NALBANTGIL et al., 2005; COZZA et al., 2006; KAMACHE, 2006; OLIVEIRA

et al., 2007; NEVES, 2007; HENRIQUES et al., 2009b; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; LIMA et al., 2013; ASLAN et al., 2014).

Apesar dos tratamentos com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force não promoverem alterações significantes na mandíbula, considera-se que o grande benefício dos aparelhos ortopédicos consiste no aproveitamento do crescimento, que o paciente teria normalmente, para a correção da Classe II. Caso nenhum tratamento seja instituído, os pacientes apresentarão um maior deslocamento anterior do componente maxilar e, conseqüentemente do ponto A (RAMOS; DE LIMA, 2005; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; STAHL et al., 2008; BACCETTI; FRANCHI; STAHL, 2009; HENRIQUES et al., 2009a; FRANCHI et al., 2011) indicando, portanto, que estes aparelhos promovem um efeito esquelético restritivo na maxila (COPE et al., 1994; JASPER; MCNAMARA JR, 1995; MILLS; MCCULLOCH, 1997; WEILAND et al., 1997; ALMADA et al., 1999; COVELL JR et al., 1999; NALBANTGIL et al., 2005; KAMACHE, 2006; KARACAY et al., 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; FRANCHI et al., 2011; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HERRERA et al., 2011; CACCIATORE et al., 2014; HEINRICHS et al., 2014; TARVADE et al., 2014; GIUNTINI et al., 2015), melhorando o relacionamento entre as bases apicais (ECKHART; WHITE, 2003; KARACAY et al., 2006; VOGT, 2006; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; SIARA-OLDS et al., 2010; FRANCHI et al., 2011; HERRERA et al., 2011; PANGRAZIO et al., 2012; CELIKOGLU et al., 2014; TARVADE et al., 2014; GIUNTINI et al., 2015).

Além disso, na ausência desses aparelhos, os movimentos dentários poderão apresentar-se um pouco prejudicado, pois a intercuspidação poderá promover um “travamento” da oclusão (FROHLICH; BERNSTEIN; ROSOL; GIANELLY, 1976).

Os aparelhos produziram restrição do desenvolvimento vertical dos molares superiores; vestibularização, protrusão e limitação do desenvolvimento vertical dos incisivos inferiores e extrusão dos molares inferiores. Eles também proporcionam a correção dos trespases horizontal, vertical e da relação molar além de suave retrusão do lábio superior.

A época ideal para a realização de um tratamento com aparelhos funcionais fixos é na dentadura permanente jovem, pacientes em fase de crescimento (BACCETTI et al., 2000; FRANCHI; BACCETTI; MCNAMARA JR, 2000; COZZA et

al., 2006; LIMA, 2007; BACCETTI; FRANCHI; STAHL, 2009). No entanto, devido aos efeitos do tratamento com esses aparelhos serem predominantemente dentoalveolares (COPE et al., 1994; OLIVEIRA et al., 2007; KÜÇÜKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007), estes aparelhos podem ser utilizados mesmo em pacientes que não apresentam mais potencial de crescimento.

Como o tratamento com estes dispositivos é realizado em uma única fase, há uma diminuição no tempo de tempo de tratamento total, em virtude do seu uso 24 horas/dia, com aplicação ininterrupta das forças (LIMA, 2007).

Estes aparelhos também possuem algumas desvantagens, como a possibilidade de quebras e o custo. No entanto, o risco de quebra pode ser minimizado por meio da correta orientação do paciente durante a instalação do dispositivo para não resistir ao avanço proporcionado pelo aparelho e evitar a abertura excessiva da boca. Quanto ao custo destes aparelhos, ele torna-se menos expressivo, quando comparado ao custo de um tratamento prolongado.

Sendo assim, ambos os aparelhos foram eficazes na correção da má oclusão de Classe II divisão 1 com retrognatismo mandibular. Diante disso, a decisão pelo tratamento com o aparelho Jasper Jumper ou Twin Force será baseada em fatores como o a relação custo/benefício do tratamento, a facilidade técnica e a preferência do profissional e paciente.

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Com base na metodologia empregada para a comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelo aparelho Jasper Jumper e Twin Force comparados a um grupo Controle, concluímos que:

7.1 Alterações esqueléticas:

7.1.1 Componente maxilar

Os dois protocolos de tratamento promoveram restrição do crescimento maxilar, porém sem diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo Controle.

7.1.2 Componente mandibular

Os grupos experimentais, propiciaram maiores alterações no posicionamento mandibular e com diferença estatisticamente significativa no comprimento mandibular.

7.1.3 Relação maxilomandibular

Houve melhora significativa da relação maxilomandibular nos dois protocolos de tratamento avaliados.

7.1.4 Componente vertical

Os dois protocolos de tratamento promoveram uma significativa rotação horária do plano oclusal em relação ao grupo Controle.

7.2 Alterações dentoalveolares:

7.2.1 Componente dentoalveolar superior

Houve similaridade no comportamento dos incisivos superiores nos três grupos avaliados. O grupo Jasper Jumper, promoveu uma significativa limitação do desenvolvimento vertical dos molares superiores em relação aos outros grupos.

7.2.2 Componente dentoalveolar inferior

Os tratamentos com os aparelhos Jasper Jumper e Twin Force produziram significativa protrusão dos incisivos inferiores.

Os grupos experimentais apresentaram extrusão dos molares inferiores, com diferença estatisticamente significativa.

7.2.3 Relações dentárias

Os dois protocolos de tratamento promoveram significantes correções dos trespases horizontal e vertical, bem como da relação molar em relação ao grupo Controle.

7.3 Alterações Tegumentares:

7.3.1 Perfil tegumentar

O ângulo nasolabial se comportou de modo similar nos grupos. Houve suave retrusão do lábio superior nos três grupos avaliados, no entanto, com diferença estatística apenas entre os grupos experimentais e Controle.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Almada RO, Oliveira G JR, Oliveira AG, Oliveira JN, Araújo EA. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Jasper Jumper em pacientes portadores de displasia esquelética por retrusão mandibular. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 1999 maio-jun.;4(21):193-208.

Almeida M, Flores-Mir C, Brandao A, Almeida R, Almeida-Pedrin R. Soft tissue changes produced by a banded-type Herbst appliance in late mixed dentition patients. *World J Orthod*. 2008 9(2):121-31.

Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Ursi W. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample. *Eur J Orthod*. 2004 Feb;26(1):65-72.

Altug-Atac AT, Dalci ON, Memikoglu UT. Skeletal Class II treatment with Twin Force Bite Corrector: case reports. *World J Orthod*. 2008 Fall;9(3):e7-17.

Andrews LF. The straight wire appliance. Syllabus of philosophy and techniques. San Diego: Andrews Foundation of Orthodontic Education and Research; 1975.

Andrews LF. Straight-wire, the concept and the appliance. San Diego: L. A. Well; 1989.

Angle E. Classification of malocclusion. *Dental Cosmos*. 1899 Mar.;41(3):248-64.

Angle E. Treatment of malocclusion of the teeth. Philadelphia: SSWWhite; 1907.

Aras A, Ada E, Saracoglu H, Gezer NS, Aras I. Comparison of treatments with the Forsus fatigue resistant device in relation to skeletal maturity: a cephalometric and magnetic resonance imaging study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011 Nov;140(5):616-25.

Aslan BI, Kucukkaraca E, Turkoz C, Dincer M. Treatment effects of the Forsus Fatigue Resistant Device used with miniscrew anchorage. *The Angle orthodontist*. 2014 Jan;84(1):76-87.

Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr., Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: a longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 May;111(5):502-9.

Baccetti T, Franchi L, Stahl F. Comparison of 2 comprehensive Class II treatment protocols including the bonded Herbst and headgear appliances: a double-blind study of consecutively treated patients at puberty. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2009 Jun;135(6):698 e1-10.

Baccetti T, Franchi L, Toth LR, McNamara JA, Jr. Treatment timing for Twin-block therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000 Aug;118(2):159-70.

Baysal A, Uysal T. Soft tissue effects of Twin Block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia. *Eur J Orthod*. 2013 Feb;35(1):71-81.

Bishara SE, Cummins DM, Jorgensen GJ, Jakobsen JR. A computer assisted photogrammetric analysis of soft tissue changes after orthodontic treatment. Part I: Methodology and reliability. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Jun;107(6):633-9.

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.

Bishara SE, Jakobsen JR, Vorhies B, Bayati P. Changes in dentofacial structures in untreated Class II division 1 and normal subjects: a longitudinal study. *The Angle orthodontist*. 1997 67(1):55-66.

Blackwood HO. Clinical management of the Jasper Jumper. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991 Dec;25(12):755-60.

Bock NC, von Bremen J, Ruf S. Stability of Class II fixed functional appliance therapy-a systematic review and meta-analysis. *Eur J Orthod*. 2015 Mar 28;

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

Bowman SJ. Class II combination therapy (distal jet and Jasper Jumpers): a case report. *J Orthod*. 2000a Sep;27(3):213-8.

Bowman SJ. Os Jasper Jumpers na correção da Classe II: um relato de caso. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2000b 5(2):54-8.

Breads PR, Abruzzo M. The Herbst appliance. *Quintessence Dent Technol*. 1984 Apr;8(4):249-53.

Burkhardt DR, McNamara JA, Jr., Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Feb;123(2):108-16.

Cacciatore G, Ghislanzoni LT, Alvetto L, Giuntini V, Franchi L. Treatment and posttreatment effects induced by the Forsus appliance: A controlled clinical study. *The Angle orthodontist*. 2014 Nov;84(6):1010-7.

Campbell E. Prospective clinical trial and mechanical analysis of a push type fixed intermaxillary Class II correction appliance. *Orthodontics*. 2003

Cash RG. Adult nonextraction treatment with a Jasper Jumper. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 1991 Jan;25(1):43-7.

Castello Branco NC. Alterações no perfil tegumentar em pacientes com má oclusão de Classe II tratados com aparelhos funcionais fixos e com extrações de 2 pré-molares [Tese]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2012.

Celikoglu M, Unal T, Bayram M, Candirli C. Treatment of a skeletal Class II malocclusion using fixed functional appliance with miniplate anchorage. *European journal of dentistry*. 2014 Apr;8(2):276-80.

Cetlin NM, Ten Hoeve A. Nonextraction treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1983 Jun;17(6):396-413.

Champagne M. The Jasper Jumper technique. *The Functional orthodontist*. 1992a Mar-Apr;9(2):19-21, 4-5.

Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod*. 1992b Oct;26(10):648-50.

Chhibber A, Upadhyay M, Uribe F, Nanda R. Long-term stability of Class II correction with the Twin Force Bite Corrector. *J Clin Orthod*. 2010 Jun;44(6):363-76.

Chiqueto K. Comparação das alterações cefalométricas produzidas pelos aparelhos MARA e Bionator no tratamento da Classe II, 1a divisão [Tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2008.

Coelho CMF. Mandibular protraction appliances for Class II treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1995 29(5):319-36.

Cope JB, Buschang PH, Cope DD, Parker J, Blackwood HO, 3rd. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle orthodontist*. 1994 64(2):113-22.

Covell DA Jr., Trammell DW, Boero RP, West R. A cephalometric study of class II Division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle orthodontist*. 1999 Aug;69(4):311-20.

Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol L, McNamara JA, Jr. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: a systematic review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2006 May;129(5):599 e1-12; discussion e1-6.

Croft RS, Buschang PH, English JD, Meyer R. A cephalometric and tomographic evaluation of Herbst treatment in the mixed dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1999 Oct;116(4):435-43.

Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience Publications; 1940.

Oliveira JN Jr., Rodrigues de Almeida R, Rodrigues de Almeida M, de Oliveira JN. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and cervical headgear appliances followed by fixed orthodontic treatment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2007 Jul;132(1):54-62.

Oyaku D, Ayse TA, Ufuk TM. Treatment effects of Twin Force Bite Corrector versus Activador in comparison with an untreated Class II sample: a preliminary report. *Aust Orthod J* 2014; 000-000, July 2013.

Vincenzo JP. Changes in mandibular length before, during, and after successful orthopedic correction of Class II malocclusions, using a functional appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of*

the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1991 Mar;99(3):241-57.

Dvortsin DP, Sandham A, Pruim GJ, Dijkstra PU. A comparison of the reproducibility of manual tracing and on-screen digitization for cephalometric profile variables. *Eur J Orthod*. 2008 Dec;30(6):586-91.

Eckhart JE, White LW. Class II therapy with the Mandibular Anterior Repositioning Appliance. *World J Orthod*. 2003 4(2):135-44.

Flores-Mir C, Major MP, Major PW. Soft tissue changes with fixed functional appliances in Class II division 1. *The Angle orthodontist*. 2006 Jul;76(4):712-20.

Franchi L, Alvetro L, Giuntini V, Masucci C, Defraia E, Baccetti T. Effectiveness of comprehensive fixed appliance treatment used with the Forsus Fatigue Resistant Device in Class II patients. *The Angle orthodontist*. 2011 Jul;81(4):678-83.

Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Treatment and posttreatment effects of acrylic splint Herbst appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Apr;115(4):429-38.

Franchi L, Baccetti T, McNamara JA, Jr. Mandibular growth as related to cervical vertebral maturation and body height. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000 Sep;118(3):335-40.

Freitas M, Freitas D, Pinheiro F, Freitas K. Prevalência das más oclusões em pacientes inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru – USP. *Rev Fac Odontol Bauru*. 2002 10(3):164-9.

FROHLICH FJ et al. Changes in untreated Class II type malocclusions. *The Angle orthodontist*. 32(3):167-79.

Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, Defraia E, McNamara JA, Jr., Franchi L. Treatment effects produced by the Twin-block appliance vs the Forsus Fatigue Resistant Device in growing Class II patients. *The Angle orthodontist*. 2015 Sep;85(5):784-9.

Graber TM, Rakosi T, Petrovic AG. *Ortopedia dentofacial com aparelhos funcionais*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999.

Guimaraes CH Jr., Henriques JF, Janson G, de Almeida MR, Araki J, Cancado RH, et al. Prospective study of dentoskeletal changes in Class II division malocclusion treatment with twin force bite corrector. *The Angle orthodontist*. 2013 Mar;83(2):319-26.

Gunay EA, Arun T, Nalbantgil D. Evaluation of the Immediate Dentofacial Changes in Late Adolescent Patients Treated with the Forsus() FRD. *European journal of dentistry*. 2011 Oct;5(4):423-32.

Hagg U, Pancherz H. Dentofacial orthopaedics in relation to chronological age, growth period and skeletal development. An analysis of 72 male patients with Class II division 1 malocclusion treated with the Herbst appliance. *European journal of orthodontics*. 1988 Aug;10(3):169-76.

Harvold EP, Vargervik K. Morphogenetic response to activator treatment. *Am J Orthod*. 1971 Nov;60(5):478-90.

Heinig N, Goz G. Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid. *Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie*. 2001 Nov;62(6):436-50.

Heinrichs DA, Shammaa I, Martin C, Razmus T, Gunel E, Ngan P. Treatment effects of a fixed intermaxillary device to correct class II malocclusions in growing patients. *Progress in orthodontics*. 2014 Dec;15(1):45.

Henriques JFC, Maltagliati IA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II 1a divisão, sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos e 4 meses. *Rev Dental Press Ortodon Ortop Fac*. 1998 maio/jun.;3(3):52-66.

Henriques RP, Janson G, Henriques JFC, Freitas MR, Freitas KMS. Efeitos do aparelho Jasper Jumper no tratamento da má oclusão de Classe II. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial*. 2009a 14(6):82-96.

Henriques RP, Janson G, Henriques JFC, Freitas MR, Freitas KMSF. Efeitos do aparelho Jasper Jumper no tratamento da má oclusão de Classe II. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009b 14(6):82-96.

Herrera FS, Henriques JF, Janson G, Francisconi MF, de Freitas KM. Cephalometric evaluation in different phases of Jasper jumper therapy. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011 Aug;140(2):e77-84.

Herrera-Sanches FS, Henriques JF, Janson G, Neves LS, de Lima KJ, Henriques RP, et al. Class II malocclusion treatment using Jasper Jumper appliance associated to intermaxillary elastics: a case report. *Dental press journal of orthodontics*. 2013 Mar-Apr;18(2):22-9.

Hilgers J. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1992 nov.;26(11):706-14.

Hitchcock H. A cephalometric description of Class II, division 1 malocclusion. *American journal of orthodontics*. 1973 Apr.;63(4):414-23.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983 May;83(5):382-90.

Janson G. Class II retreatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003 Sep;124(3):17A.

Janson G, Dainesi EA, Henriques JF, de Freitas MR, de Lima KJ. Class II subdivision treatment success rate with symmetric and asymmetric extraction protocols. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003 Sep;124(3):257-64; quiz 339.

Janson G, Graciano JT, Henriques JF, de Freitas MR, Pinzan A, Pinzan-Vercelino CR. Occlusal and cephalometric Class II Division 1 malocclusion severity in patients treated with and without extraction of 2 maxillary premolars. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006a Jun;129(6):759-67.

Janson G, Graciano JT, Henriques JFC, de Freitas MR, Pinzan A, Pinzan-Vercelino CR. Occlusal and cephalometric Class II Division 1 malocclusion severity in patients treated with and without extraction of 2 maxillary premolars. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2006b Jun;129(6):759-67.

Janson G, Sathler R, Fernandes TM, Zanda M, Pinzan A. Class II malocclusion occlusal severity description. *Journal of applied oral science : revista FOB*. 2010 Jul-Aug;18(4):397-402.

Jasper J. The Jasper Jumper - A fixed functional appliance. *Wisconsin: Orthodontics A*; 1987.

Jasper JJ, McNamara JA Jr. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official*

publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1995 Dec;108(6):641-50.

Jasper JJ, McNmara JA Jr., Mollenhauer B. O aparelho modificado de Herbst (Jasper Jumper). In: Ortopedia dentofacial com aparelhos funcionais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1999. p. 358-69.

Jones G, Buschang PH, Kim KB, Oliver DR. Class II non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics. The Angle orthodontist. 2008 Mar;78(2):332-8.

Kamache NG. Estudo cefalométrico comparativo dos efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos APM3 (Aparelho de protração Mandibular) e Jasper Jumper nas fases iniciais e imediatamente após avanço mandibular. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial. 2006 11(4):53-65.

Karacay S, Akin E, Olmez H, Gurton AU, Sagdic D. Forsus Nitinol Flat Spring and Jasper Jumper corrections of Class II division 1 malocclusions. The Angle orthodontist. 2006 Jul;76(4):666-72.

Keeling SD, Wheeler TT, King GJ, Garvan CW, Cohen DA, Cabassa S, et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early Class II treatment with bionators and headgear. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1998 Jan;113(1):40-50.

Keim RG, Berkman C. Intra-arch maxillary molar distalization appliances for Class II correction. J Clin Orthod. 2004 Sep;38(9):505-11.

Kingsley NW. Orthodontics: an historical review of its origin and evolution. St. Louis: Mosby; 1875. 492 p.

Küçükkeles N, İlhan I, Orgun IA. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the Jasper Jumper. The Angle orthodontist. 2007 May;77(3):449-56.

Küçükkeles N, Orgun A. Correction of Class II malocclusions with a Jasper Jumper in growing patients. Eur J Orthod. 1995 17(5):445.

Lima KJ, Henriques JF, Janson G, Pereira SC, Neves LS, Cancado RH. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2013 May;143(5):684-94.

Lima KJRS. Comparação das alterações dento-esqueléticas promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e Ativador combinado à ancoragem extrabucal seguido de aparelho fixo, no tratamento da Classe II, 1ª divisão [Tese]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2007.

Marsico E, Gatto E, Burrascano M, Matarese G, Cordasco G. Effectiveness of orthodontic treatment with functional appliances on mandibular growth in the short term. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2011 Jan;139(1):24-36.

Martins DR, Janson G, Rodrigues R, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. Atlas de Crescimento Craniofacial. Bauru 1998.

Massler M, Frankel JM. Prevalence of malocclusion in children aged 14 to 18 years. *Am J Orthod*. 1951 Oct;37(10):751-68.

Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod*. 2008 Aug;30(4):386-95.

McNamara JA Jr. Components of class II malocclusion in children 8-10 years of age. *Angle Orthodontist*. 1981 51(177-202):

McNamara JA Jr., Howe RP, Dischinger TG. A comparison of the Herbst and Frankel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1990 Aug;98(2):134-44.

Mills CM, McCulloch KJ. Case report: modified use of the Jasper Jumper appliance in a skeletal Class II mixed dentition case requiring palatal expansion. *The Angle orthodontist*. 1997 67(4):277-82.

Mills CM, McCulloch KJ. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2000 Jul;118(1):24-33.

Moro A, Janson G, de Freitas MR, Henriques JF, Petrelli NE, Lauris JP. Class II correction with the Cantilever Bite Jumper. *The Angle orthodontist*. 2009 Mar;79(2):221-9.

Nalbantgil D, Arun T, Sayinsu K, Fulya I. Skeletal, dental and soft-tissue changes induced by the Jasper Jumper appliance in late adolescence. *Angle Orthod.* 2005 May;75(3):426-36.

Nanda R. *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics.* St. Louis 2005.

Nelson B, Hagg U, Hansen K, Bendeus M. A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics.* 2007 Oct;132(4):499-503.

Neves LS. Estudo comparativo dos efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II, 1ª divisão com os aparelhos Jasper Jumper e Bionator, associados ao aparelho fixo [Tese]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2007.

Neves LS, Janson G, Cancado RH, de Lima KJ, Fernandes TM, Henriques JF. Treatment effects of the Jasper Jumper and the Bionator associated with fixed appliances. *Progress in orthodontics.* 2014 Sep 2;15(1):54.

Oliveira JJ Jr., Almeida RR. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoalveolares promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2004 9(2):50-68.

Oliveira Junior JN, Almeida RR. Avaliação cefalométrica comparativa das alterações dentoalveolares promovidas pelos aparelhos Jasper Jumper e extrabucal com ancoragem cervical, ambos associados à aparelhagem fixa no tratamento da Classe II, divisão 1, de Angle. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial.* 2004 9(2):50-68.

Oyku D, Ayse TA, Ufuk TM. Treatment effects of Twin Force Bite Corrector versus Activador in comparison with an untreated Class II sample: a preliminary report. *Aust Orthod J* 2014; 000-000; July 2014.

Oztoprak MO, Nalbantgil D, Uyanlar A, Arun T. A cephalometric comparative study of class II correction with Sabbagh Universal Spring (SUS(2)) and Forsus FRD appliances. *European journal of dentistry.* 2012 Jul;6(3):302-10.

Pacha MM, Fleming PS, Johal A. A comparison of the efficacy of fixed versus removable functional appliances in children with Class II malocclusion: A systematic review. *Eur J Orthod.* 2015 Nov 30;

Paixão MB, Sobral MC, Vogel CJ, Araújo TM. Estudo comparativo entre traçados cefalométricos manual e digital, através do programa Dolphin Imaging em telerradiografias laterais. *Dental press journal of orthodontics*. 2010 15(6):123-30.

Pancherz H. Treatment of class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance. A cephalometric investigation. *Am J Orthod*. 1979 Oct;76(4):423-42.

Pancherz H. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. *American journal of orthodontics*. 1982 Aug;82(2):104-13.

Pancherz H. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. *Am J Orthod*. 1985 Jan;87(1):1-20.

Pancherz H. The effects, limitations, and long-term dentofacial adaptations to treatment with the Herbst appliance. *Seminars in orthodontics*. 1997 Dec;3(4):232-43.

Pancherz H, Anehus-Pancherz M. The headgear effect of the Herbst appliance: a cephalometric long-term study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1993 Jun;103(6):510-20.

Pancherz H, Hansen K. Occlusal changes during and after Herbst treatment: a cephalometric investigation. *Eur J Orthod*. 1986 Nov;8(4):215-28.

Pancherz H, Ruf S, Thomalske-Faubert C. Mandibular articular disk position changes during Herbst treatment: a prospective longitudinal MRI study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Aug;116(2):207-14.

Pancherz H, Zieber K, Hoyer B. Cephalometric characteristics of Class II division 1 and Class II division 2 malocclusions: a comparative study in children. *The Angle orthodontist*. 1997 67(2):111-20.

Pangrazio MN, Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Bayirli B, Movahhedian A. Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance in patients with Class II skeletal malocclusions. *The Angle orthodontist*. 2012 Nov;82(6):971-7.

Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Chermak DS, Kaczynski R, Simon ES, Haerian A. Treatment effects of the mandibular anterior repositioning appliance on patients with Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics :*

official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2003 Mar;123(3):286-95.

Ramos DS, de Lima EM. A longitudinal evaluation of the skeletal profile of treated and untreated skeletal Class II individuals. The Angle orthodontist. 2005 Jan;75(1):47-53.

Reis S, Capellozza Filho L, Mandetta S. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em brasileiros, adultos, leucodermas, caracterizados pela normalidade do perfil facial. Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial. 2002 set./out.;7(5):17-25.

Rothenberg J, Campbell ES, Nanda R. Class II correction with the Twin Force Bite Corrector. J Clin Orthod. 2004 Apr;38(4):232-40.

Servoss JM. Classification of occlusion. ASDC J Dent Child. 1975 Jan-Feb;42(1):28-30.

Siara-Olds NJ, Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Bayirli B. Long-term dentoskeletal changes with the Bionator, Herbst, Twin Block, and MARA functional appliances. The Angle orthodontist. 2010 Jan;80(1):18-29.

Silva Filho OG, Freitas SF, Cavassan AO. Prevalência de oclusão normal e má oclusão em escolares da cidade de Bauru (São Paulo). Parte I: relação sagital. Revista Odontológica USP. 1990 4(2):130-7.

Stahl F, Baccetti T, Franchi L, McNamara JA, Jr. Longitudinal growth changes in untreated subjects with Class II Division 1 malocclusion. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2008 Jul;134(1):125-37.

Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. Eur J Orthod. 1998 Jun;20(3):271-81.

Tarvade SM, Chaudhari CV, Daokar SG, Biday SS, Ramkrishna S, Handa AS. Dentoskeletal Comparison of Changes Seen in Class II Cases Treated by Twin Block and Forsus. J Int Oral Health. 2014 Jun;6(3):27-31.

Ursi WJS, McNamara JA Jr., Martins DR, Ursi WJS. Avaliação do perfil tegumnetar de pacientes apresentando malocclusão de Classe II, tratados com os aparelhos Extra-bucal, FR-2 de Frankel e Herbst. . Rev dent press ortodon ortop maxilar 2000 5(5):20-46.

Ursi WJS, McNamara JA Jr. Crescimento craniofacial em pacientes apresentando maloclusões de Classe II e oclusão normal, entre os 10 e os 12 anos de idade. *Rev Dent Press Ortodon Ortoped Facial*. 1997 2(5).

VanLaecken R, Martin CA, Dischinger T, Razmus T, Ngan P. Treatment effects of the edgewise Herbst appliance: a cephalometric and tomographic investigation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2006 Nov;130(5):582-93.

Vig KW, Weyant R, Vayda D, O'Brien K, Bennett E. Orthodontic process and outcome: efficacy studies--strategies for developing process and outcome measures: a new era in orthodontics. *Clinical orthodontics and research*. 1998 Nov;1(2):147-55.

Vogt W. The Forsus Fatigue Resistant Device. *Journal of clinical orthodontics : JCO*. 2006 Jun;40(6):368-77; quiz 58.

Weiland FJ, Bantleon HP. Treatment of Class II malocclusions with the Jasper Jumper appliance--a preliminary report. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1995 Oct;108(4):341-50.

Weiland FJ, Ingervall B, Bantleon HP, Droacht H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1997 Jul;112(1):19-27.

Wheeler TT, McGorray SP, Dolce C, Taylor MG, King GJ. Effectiveness of early treatment of Class II malocclusion. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 2002 Jan;121(1):9-17.

Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*. 1993 Oct;104(4):319-29.

Windmiller EC. The acrylic-splint Herbst appliance: a cephalometric evaluation. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of*

the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1993 Jul;104(1):73-84.

Zimmer B, Rottwinkel Y. Orthodontic space closure without counterbalancing extractions in patients with bilateral aplasia of the lower second premolars. Journal of orofacial orthopedics = Fortschritte der Kieferorthopädie : Organ/official journal Deutsche Gesellschaft für Kieferorthopädie. 2002 Sep;63(5):400-21.

ANEXO

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo comparativo das alterações do tratamento da má oclusão de Classe II com os aparelhos propulsores Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo

Pesquisador: fernanda pinelli henriques fontes

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 38146814.2.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 969.810

Data da Relatoria: 10/02/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se do projeto de pesquisa intitulado "Estudo comparativo das alterações do tratamento da má oclusão de Classe II com os aparelhos propulsores Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector, associados ao aparelho fixo" de autoria da aluna Fernanda Pinelli Henriques Fontes, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas. A pesquisa irá comparar os efeitos dento-esqueléticos e tegumentares promovidos pelos aparelhos Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector no tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 1. A amostra será constituída de 75 jovens (a partir de telerradiografias arquivadas no departamento de odontopediatria), divididos em três grupos: Grupo Jasper Jumper (JJ) composto por 25 jovens com idade inicial média de 12,72 anos e que serão tratados com o aparelho Jasper Jumper associado ao aparelho fixo; Grupo Twin Force (TF) com 23 jovens com idade inicial média de 11,81 anos tratados com o aparelho Twin Force associado ao aparelho ortodôntico fixo e Grupo Controle (C) com 20 indivíduos com idade média de 12,54 anos e observado por um período médio de 2,19 anos, sem nenhum tratamento.

Objetivo da Pesquisa:

Este trabalho tem como objetivo avaliar e comparar cefalometricamente, por meio de telerradiografias em norma lateral, os efeitos esqueléticos, dentoalveolares e tegumentares de

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

**FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP**

Continuação do Parecer: 969.810

jovens com má oclusão de Classe II, tratados com o aparelho Jasper Jumper e Twin Force Bite Corrector associado ao aparelho ortodôntico fixo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Nenhum risco.

Benefícios: Esta pesquisa terá como benefício auxiliar os ortodontistas nas escolhas dos aparelhos, baseado nas alterações promovidas por estes dispositivos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bastante justificado quanto a sua importância e relevância científica. Os objetivos estão bem explicitados. Na visão dessa relatoria, o projeto apresenta mérito científico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores apresentaram a documentação necessária e solicitaram a justificativa para dispensa do TCLE e termo de assentimento. Também apresentaram a autorização do responsável pelo arquivo da disciplina, bem como cronograma e orçamento. Os autores argumentam que o arquivo da disciplina foi iniciado no ano de 1973. Por isso o contato de vários pacientes, já atendidos e com tratamento finalizado, estão desatualizados, inviabilizando a localização e consequente o consentimento.

Recomendações:

A recomendação é que quando este projeto retornar para nova análise com as alterações realizadas, o pesquisador tenha em mente que se deve adequar também o cronograma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Criou o cadastro e incluiu o Prof. Marcos Roberto de Freitas na PB como membro da equipe, porém não adequou o cronograma como foi anteriormente solicitado (seleção da amostras consta (01/12/2014), não se trata de um impedimento ético, mas deve ser corrigido. Dessa forma, anexar o cronograma atualizado como emenda na Plataforma Brasil.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 969.810

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 11.2.2015, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

BAURU, 02 de Março de 2015

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br