



**UNINGÁ – UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR INGÁ  
FACULDADE INGÁ  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA**

**GIOVANNI DUARTE DE CARVALHO**

**COMPARAÇÃO ENTRE O USO DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES E  
APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS FIXOS NA CORREÇÃO  
DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II**

**MARINGÁ**

2014



**GIOVANNI DUARTE DE CARVALHO**

**COMPARAÇÃO ENTRE O USO DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES E  
APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS FIXOS NA CORREÇÃO  
DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II**

Dissertação apresentada à UNINGÁ -  
Faculdade Ingá - para obtenção do Título de  
Mestre em Odontologia. Área de  
concentração: Ortodontia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Karina Maria Salvatore  
de Freitas

**MARINGÁ**

2014

CARVALHO, Giovanni Duarte de

C331c            Comparação entre o uso de elásticos intermaxilares e aparelhos ortopédicos funcionais fixos na correção da má oclusão de Classe II. / Giovanni Duarte de Carvalho -- Maringá: UNINGÁ, 2014.

147 f.

Dissertação (Mestrado) Departamento de Pós-Graduação em Odontologia - Mestrado Profissionalizante em Odontologia, Subárea Ortodontia. UNINGÁ, 2014.

Orientação: Profª Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas

1. Má oclusão. 2. Estudo cefalométrico. 3. Forsus. 4. Elásticos intermaxilares. 5. Ortodontia. I. CARVALHO, Giovanni Duarte de. II. Comparação entre o Uso de Elásticos Intermaxilares e Aparelhos Ortopédicos Funcionais Fixos na Correção da Má Oclusão de Classe II.

CDD 617.643

**GIOVANNI DUARTE DE CARVALHO**

**COMPARAÇÃO ENTRE O USO DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES E  
APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS FIXOS NA CORREÇÃO  
DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II**

Dissertação apresentada como exigência  
parcial para obtenção do título de Mestre à  
Comissão Julgadora da UNINGÀ -  
Faculdade Ingá.

Aprovada em \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas  
Faculdade Ingá – UNINGÁ

---

Prof. Dr. Rodrigo Hermont Caçado  
Faculdade Ingá – UNINGÁ

---

Prof. Dra. Leniana Santos Neves  
Faculdade São Leopoldo Mandic

---

---

## DEDICATÓRIA

*Ao meu pai Armando. Pai nosso de todos os dias. Imagem e semelhança daquele lá do Céu. Fonte de uma saudade sem fim.*

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS

*A Deus, Criador Maior de todas as coisas. Obrigado Senhor, por meus pais, amigos, mestres e, por todos aqueles que entraram na minha história de vida e me ensinaram a crescer e a ser mais humano. Obrigado pelo término desta longa jornada, pelas vitórias e pelas derrotas; pelas alegrias e pelas dores. Te agradeço por tudo que fui, que sou e ainda serei e, principalmente, por nunca me abandonar nos momentos difíceis e por me permitir chegar até aqui.*

*Aos meus pais. Exemplo de amor incondicional. Obrigado Zilda e Armando. Foi a abdicação de seus próprios sonhos que me permitiram conquistar os meus. Obrigado pelo amor, pelo carinho e pela confiança devotada a mim; espero poder, um dia, ser merecedor de todos seus esforços, merecedor de todos os sacrifícios de se criar um filho. A melhor herança que um pai pode deixar ao filho é a firmeza em aspirar triunfos e a capacidade de assimilar derrotas.*

*A minha irmã Eliane. Mais que um exemplo de profissional, um exemplo de mulher. A você, que caminha ao meu lado por toda a minha vida; que na maneira singular de irmã, me ensina a ser um pouquinho de tudo que devemos ser: humildes, atenciosos, obstinados. Obrigado pela caminhada juntos, e por me ensinar que bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é "muito" para ser insignificante.*

*A minha irmã Sônia. Obrigado irmã, por cada palavra doada, por cada livro compartilhado, por cada CD emprestado, por cada minuto de atenção, por cada abraço, cada puxão de orelha, cada novidade e cada loucura apoiada; mas, sobretudo, obrigado pelo exemplo. O exemplo de retidão, de amor à família, de companheirismo, de gentileza. Amor de irmã é coisa engraçada. É diferente de amor de pai, de mãe, de namorada...*

---

---

---

---

*Amor de irmã é amor que completa a gente. Não precisa estar conosco o tempo todo; é amor onipresente, daqueles que não se sabe quando começou, ou onde termina. Obrigado, Soninha, nosso amor se multiplica.*

*Aos meus sobrinhos, Gustavo e Rodrigo. Fonte de sabedoria e leveza. De inteligência e de pureza. O caminho tornou-se mais curto, com vocês ao meu lado. Parabéns por se tornarem os jovens admiráveis que tenho tamanho orgulho.*

*À Marina, minha namorada. Minha companheira. Meu presente de Deus. Você apareceu quando ainda não existia um projeto, quando ainda não existia um problema, não existiam dúvidas. Entrou na minha vida chutando a porta. Sem cerimônia alguma, abriu a geladeira, esticou-se no sofá e virou meu mundo de ponta cabeça. Hoje, já não entendo como foi possível a vida sem você. Obrigado por aparecer (e insistir) na ideia de que a vida não é um evento isolado, é um evento compartilhado. Você é parte fundamental deste projeto e dos inúmeros outros que faremos juntos. Te amo.*

*Ao meu amigo Anísio Bueno de Carvalho. Obrigado pelo legado, obrigado pelas lembranças e heranças. Você que sempre estive na primeira fila assistindo minhas conquistas, ou no quarto de hospital, me encorajando a melhorar; obrigado pelo companheirismo, pela ajuda genuína e sem querer nada em troca. Cismou em sair da vida antes do último ato, antes que a cortina se abaixasse. Me adotou como um irmão. Essa vitória também é sua. Sinto sua falta.*

*Aos mestres Karina, Fabrício e Rodrigo. Meus mentores neste árduo processo. Obrigado pelo ensinamento devotado, pelo companheirismo, pela prontidão e pelos empurrões, sempre para frente, sempre para o alto. Ser professor é a arte de aprender todos os dias com quem você achou que iria ensinar. Ser professor é a arte de fazer arte.*

---

---

---

---

*À professora e amiga Leniana. Exemplo de profissional dedicada e mãe zelosa. A você, toda a minha admiração pelos ensinamentos e pela devoção a Ortodontia. Obrigado por mais uma etapa de uma caminhada juntos que começou há muito tempo. Obrigado pela solicitude devotada e pelo companheirismo.*

*Aos meus amigos do Mestrado. Caminhamos juntos e lutamos a boa batalha. Obrigado pelo carinho, pela força nos momentos que nem eu acreditei ser possível continuar. Obrigado pela gentileza e pelo altruísmo, contem comigo sempre.*

*Aos meus amigos e familiares. Obrigado pela paciência e pela compreensão. Por minha ausência, por minha intolerância. Por entenderem que grandes conquistas exigem grandes sacrifícios. Obrigado pelas mãos estendidas que ovacionam e amparam.*

*Ao Cetro e seus funcionários. Há escolas que são gaiolas, outras que são asas. Obrigado Cetro, pelos saltos nos abismos. Espero um dia devolver um pouquinho de tudo que você me dá. A comida na minha mesa, a chance de uma vida melhor, a oportunidade de conhecer pessoas incríveis, o desafio de ser uma pessoa melhor.*

*Aos pacientes. O motivo maior de todos os nossos esforços. Obrigado pela chance de aprender com vocês como se muda a vida das pessoas.*

*Ao Dr. Ricardo Oliveira, diretor da Faculdade Ingá;*

*Ao Dr. Roberto Oliveira, presidente da mantenedora;*

*Ao Dr. Mário dos Anjos Neto Filho, diretor de pós-graduação da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Ney Stival, diretor de ensino da Faculdade Ingá;*

---

---



---

---

*Ao Prof. Dr. Helder Días Casola, coordenador do curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Ingá;*

*Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Lollí, coordenador da pós-graduação e do Programa de Mestrado em Odontologia da Faculdade Ingá;*

*Á Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, coordenadora do Mestrado em Odontologia, área de concentração Ortodontia, da Faculdade Ingá.*

---

---

---

---

EPÍGRAFE

*“If you can’t fly, then run,  
If you can’t run, then walk,  
If you can’t walk, then crawl,  
but whatever you do,  
you have to keep moving forward.”*

Martin Luther King

---

---

---

---

CARVALHO, Giovanni Duarte de. **Comparação entre o Uso de Elásticos Intermaxilares e Aparelhos Ortopédicos Funcionais Fixos na correção da Má Oclusão de Classe II.** Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pós- Graduação em Odontologia. Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá - UNINGÁ, Maringá, 2014.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi comparar cefalometricamente as alterações esqueléticas e dentoalveolares de dois grupos de pacientes tratados com elásticos intermaxilares e com aparelhos ortopédicos funcionais fixos. Foi utilizada uma amostra de quarenta e dois pacientes jovens, em fase de crescimento ativo. O grupo 1 foi composto por vinte e um pacientes tratados com elásticos intermaxilares, sendo quatorze mulheres e sete homens, com uma idade inicial média de 12,98 anos (d.p. 2,48) e um tempo médio de tratamento de 2,13 anos (d.p. 0,89). O grupo 2, por sua vez, foi composto por vinte e um indivíduos tratados com propulsores mandibulares fixos (nove pacientes tratados com APM, sete pacientes tratados com Forsus, três pacientes tratados com Jasper Jumper e dois pacientes tratados com Herbst), sendo oito mulheres e treze homens, com uma idade inicial média de 12,16 anos (d.p. 1,97) e um tempo médio de tratamento de 2,17 meses (d.p. 0,94). Foram utilizadas as teleradiografias iniciais e finais de todos os pacientes para a coleta de dados. Os grupos foram comparados por meio do teste “t” independente. Os resultados demonstraram uma grande semelhança dos efeitos dentoesqueléticos entre as mecânicas avaliadas. Dentre as variáveis analisadas, as diferenças estatísticas foram: ao início do tratamento, o grupo 1 apresentou os incisivos inferiores mais protruídos e o grupo 2, o trespasse vertical e a severidade da má oclusão maiores que o grupo 1. Nos resultados da comparação de tratamentos, o grupo 2 apresentou uma alteração maior na correção do trespasse vertical e da relação molar. Ao final do tratamento, o grupo 1 apresentou os incisivos superiores mais protruídos e vestibularizados e os incisivos inferiores mais protruídos, quando comparados ao grupo 2. Concluiu-se que as alterações dentoalveolares e esqueléticas promovidas por ambos os protocolos de tratamento são semelhantes entre si, e que as poucas diferenças apresentadas entre os grupos estão mais relacionadas à natureza inicial da má oclusão que propriamente aos resultados de uma técnica específica.

**Palavras-chave:** Má oclusão de Classe II. Estudo cefalométrico. Aparelhos ativadores. Elásticos intermaxilares. Ortodontia

---

---

---

---

CARVALHO, Giovanni Duarte de. **Comparison between the use of intermaxillary elastics and Orthopedic Functional Appliances in Class II treatment.** Dissertation. (Dissertation Master of Science in Dentistry) – Faculdade Ingá, Unidade de Ensino Superior Ingá - UNINGÁ, Maringá, 2014.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate through lateral cephalograms, skeletal and dentoalveolar effects comparing two groups of patients treated with elastics and with fixed functional appliances. A study group of forty-two young patients was used in active growth phase, twenty- one patients treated with elastics, and twenty one subjects treated with a several types of fixed functional appliances. Group 1 was composed of twenty- one patients treated with intermaxillary elastics (fourteen women and seven men, mean age 12.98 <sup>+</sup>- 2.48 years and treatment time 2.13 +- 0.89 years). Group 2 was composed of twenty -one subjects treated with a several types of fixed functional appliances (nine patients treated with MPA, seven patients treated with Forsus appliance, three patients treated with Jasper Jumper and two patients treated with Herbst), eight women and thirteen men, mean age 12.16 +- 1.97 years and treatment time 2.17 +- 0.94 years. Initial and final radiographs of all patients for data collection were used. The groups were compared by statistical analysis using the independent t-tests. Results showed a great similarity of values between two groups. Among the variables analyzed, the pretreatment statistical differences were group 1 had lower incisors more protracted, and group 2, an overbite and a malocclusion severity larger than group 1. The results of the comparison of treatments, group 2 showed greater effects in the correction of overjet and molar relationship. At the posttreatment, group 1 had the most protracted and proclined upper incisors and the most protruded lower incisors when compared with group 2. It was concluded that the dentoalveolar and skeletal changes promoted by both protocols are similar, and that the few differences observed between groups are more related to the initial nature of the sample itself to the results of a specific treatment.

**Keywords:** Class II malocclusion. Cephalometrics. Activated Devices. Intermaxillary elastics. Orthodontics

---

---

---

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Mini Mentoneira Reversa .....	33
<b>Figura 2</b> - Métodos de avaliação da recessão gengival e da inclinação do incisivo inferior .....	46
<b>Figura 3</b> - Fotografias extra bucais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1) .....	52
<b>Figura 4</b> - Fotos intrabucais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1) .....	52
<b>Figura 5</b> - Fotos oclusais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1).....	52
<b>Figura 6</b> - Tele radiografia, radiografia panorâmica e modelo de gesso da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1) .....	52
<b>Figura 7</b> - Fotos extra bucais da amostra, ao final do tratamento ortodôntico (T2) .....	53
<b>Figura 8</b> - Fotos intrabucais da amostra, ao final do tratamento (T2) .....	53
<b>Figura 9</b> - Fotos oclusais da amostra, ao final do tratamento (T2) .....	53
<b>Figura 10</b> - Tele radiografia, radiografia panorâmica e modelo de gesso da amostra, ao final do tratamento ortodôntico (T2) .....	53
<b>Figura 11</b> - Elástico Sagital de Classe II. As setas representam a decomposição dos vetores de força .....	54
<b>Figura 12</b> - Protratores mandibulares utilizados na pesquisa. (Jasper Jumper, APM, Forsus e Herbst) .....	54
<b>Figura 13</b> - Digitalização das tele radiografias .....	56
<b>Figura 14</b> - Máquina Fotográfica Digital, Scanner e Computador utilizados na pesquisa .....	56
<b>Figura 15</b> - Cefalograma utilizado na pesquisa para a análise das 34 variáveis esqueléticas e dento alveolares .....	60

---

---

---

---

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente .....63
- Tabela 2** - Comparação intergrupos das idades inicial e final e do tempo de tratamento .....64
- Tabela 3** - Comparação intergrupos da distribuição entre os gêneros .....64
- Tabela 4** - Comparação intergrupos da severidade da má oclusão de Classe II inicial .....64
- Tabela 5** - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1) .....65
- Tabela 6** - Comparação intergrupos das alterações cefalométricas com o tratamento (T2-T1) .....66
- Tabela 7** - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao final do tratamento (T2) .....67
- 
-

---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
2.1	MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II: DESCRIÇÃO E PREVALÊNCIA.....	21
2.2	MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS .....	23
2.3	MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II: TRATAMENTO DAS RETRUSÕES MANDIBULARES .....	24
2.4	AS ALTERAÇÕES ESQUELÉTICAS E DENTOALVEOLARES DO USO DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES E APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS FIXOS.....	29
2.5	A PROCLINAÇÃO DOS INCISIVOS INFERIORES FRENTE AOS TRATAMENTOS ORTODÔNTICOS .....	42
<b>3</b>	<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>49</b>
4.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA .....	50
4.2	COLETA DE DADOS.....	55
4.3	MÉTODO ESTATÍSTICO.....	61
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>68</b>
6.1	A AMOSTRA.....	69
6.2	METODOLOGIA UTILIZADA E SUA PRECISÃO.....	72
6.3	COMPATIBILIDADE ENTRE OS GRUPOS .....	74
6.4	CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS INICIAIS.....	76
6.5	COMPARAÇÃO CEFALOMÉTRICA DO TRATAMENTO ENTRE OS GRUPOS.....	81
6.6	CARACTERÍSTICAS CEFALOMÉTRICAS FINAIS.....	90
6.7	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS.....	94
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>99</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>102</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>

---

---

# 1 INTRODUÇÃO

---

---



# 1 INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é uma desordem caracterizada por uma relação desarmônica entre a posição dos primeiros molares permanentes, onde a cúspide do primeiro molar superior permanente oclui a frente do sulco mesiovestibular que divide as cúspides mésovestibular e mediana do primeiro molar inferior(ANGLE, 1899). Esta má oclusão também pode ser definida como uma relação discrepante, no sentido anteroposterior, entre a maxila e a mandíbula que pode vir acompanhada por alterações esqueléticas, dentoalveolares ou uma combinação de ambas. Estatisticamente, as protrusões maxilares são menos frequentes do que a combinação entre as discrepâncias das duas bases ósseas combinadas ou as retrusões mandibulares isoladas. Estas, por outro lado, apresentam uma incidência de 14% das crianças entre 12 e 14 anos; fato este, que justifica o interesse crescente pelas alternativas de tratamento desta desarmonia(SOOD, 2010).

Existem atualmente diversas maneiras de se abordar a Classe II por retrusão mandibular, sendo a correção ortopédica com aparelhos funcionais removíveis, os elásticos intermaxilares e a correção com aparelhos funcionais fixos, as mais utilizadas.

A correção ortopédica pode ser feita através do uso continuado de aparelhos ortopédicos funcionais em pacientes em fase de crescimento esquelético. Estes aparelhos são excelentes recursos terapêuticos pois aproximam as bases ósseas em um momento precoce do desenvolvimento craniofacial, evitando, em grande parte dos casos, a consolidação da má oclusão. Entre seus representantes encontram-se os aparelhos Bionator de Balters, o Bimler e o Ativador(FREITAS et al., 2003). Todos estes aparelhos são excelentes recursos, pois corrigem a Classe II esquelética em um momento precoce, evitando o impacto psicossocial na vida do paciente em decorrência da melhora da convexidade facial. Além disso, previnem danos periodontais, pois permitem sua retirada para a higienização dos arcos; são estéticos, quando comparados aos aparelhos extrabucais e de fácil manuseio pelo ortodontista. Embora, sejam eficientes, estes recursos apresentam também,

algumas desvantagens como o aumento no tempo total de terapia ortodôntica e a dependência da colaboração do paciente(MCSHERRY; BRADLEY, 2000).

O uso de elásticos intermaxilares para correção da Classe II também é uma opção bastante recorrente nos consultórios ortodônticos. Eles são utilizados desde 1893 pelo Dr. Baker, e posteriormente, pelo Dr. Edward H. Angle. São estéticos, higiênicos, facilmente colocados e removidos pelo paciente, mas assim como os aparelhos removíveis, dependem do comprometimento dos pacientes com o tratamento ortodôntico, embora não promovam alterações na direção de crescimento das estruturas basais do complexo craniofacial(FREITAS et al., 2003).

Por fim, os aparelhos funcionais fixos são um outro grupo de dispositivos utilizados há décadas e atualmente, despertam um interesse crescente devido ao entusiasmo dos resultados apresentados clinicamente. Eles foram introduzidos por Emil Herbst, em 1905, e reintroduzidos por Hans Pancherz, em 1977, que inauguraram um novo grupo de aparelhos, capazes de produzir alterações dentoalveolares nos arcos superior e inferior, aproximando as bases ósseas e melhorando significativamente, o perfil do paciente. Porém, as suas principais vantagens são a diminuição do tempo total de tratamento por permitir o tratamento em apenas uma única fase e por minimizarem a necessidade de colaboração do paciente, já que são fixos e acoplados diretamente ao aparelho ortodôntico(BARNETT et al., 2008; MCSHERRY; BRADLEY, 2000).

Embora exista uma forte preocupação dos ortodontistas sobre estes efeitos, nota-se que vários estudos sobre este tema apresentam diferenças metodológicas significativas, como: heterogeneidade nas faixas etárias das casuísticas, abundância dos parâmetros de normalidade adotados, variedade de tratamentos ortodônticos incluídos, diferenças no período de avaliação pré e pós-tratamento e na forma de avaliar as variáveis esqueléticas e dentoalveolares(VANZIN et al., 2003).

Desta forma, visando diminuir as divergências entre os trabalhos existentes sobre o tema, este trabalho objetiva comparar as alterações esqueléticas, dentoalveolares e tegumentares produzidas pelos tratamentos realizados com elásticos intermaxilares e com os propulsores mandibulares fixos.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

---

---

## **2 REVISÃO DA LITERATURA:**

### **2.1 Má Oclusão de Classe II: Descrição e Prevalência**

A classificação das más oclusões mais difundida atualmente é a classificação do Dr. Edward H. Angle, de 1899. Ela se caracteriza pela posição sagital do primeiro molar superior permanente em relação ao molar inferior; mais especificamente, pela posição da cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior em relação à fossa central do primeiro molar inferior. Esta relação, descrita como Chave Molar, é a condição fundamental para uma normocclusão ou uma má oclusão de Classe I. As variações no posicionamento do primeiro molar superior em relação ao primeiro molar inferior determinam uma relação de Classe II, ou uma relação de Classe III. No primeiro caso, a cúspide do molar superior encontra-se em uma posição mais mesializada em relação à fossa central do molar inferior; e no caso de uma Classe III, a posição do molar superior é mais distal em relação ao seu antagonista inferior (ACKERMAN; PROFFIT, 1969).

Posteriormente, autores como Ackerman & Proffit (1969) (ACKERMAN; PROFFIT, 1969), propuseram um tipo de classificação das má oclusões diferente, pois observaram que as más oclusões incluídas em uma mesma classificação de Angle, poderiam apresentar um relacionamento oclusal semelhante com características esqueléticas que não se equivaliam.

Servoss (1975) (BRANDT; SERVOSS; WOLFSON, 1975) acrescentou quatro novos termos à classificação proposta por Angle. Os termos prognatismo e retrognatismo que se referem ao posicionamento anterior ou posterior, respectivamente, das bases ósseas em relação à base do crânio e os termos protrusão e retrusão que indicam as posições anterior ou posterior dos dentes em relação às bases ósseas. Esses termos podem apresentar-se combinados. Assim, segundo ele, existem quatro componentes que devem ser observados em uma classificação: a posição da maxila, da mandíbula, dos dentes inferiores e dos dentes superiores.

---

A má oclusão da Classe II, especificamente, é uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente em relação ao padrão normal, propiciando uma desarmonia dos incisivos e das linhas faciais. Esta desarmonia pode ter uma etiologia dentária, esquelética, ou a combinação de ambos os fatores; e comprometer a oclusão e/ou o aspecto facial do paciente, dependendo da sua severidade.

Silva Filho et al. (1990)(SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), observaram que a prevalência da má oclusão de Classe II é de 42% na população brasileira. A má oclusão de Classe II de origem esquelética corresponde a 15%, sendo que 11,5% destas apresentam características típicas da 1ª divisão, com ausência de selamento labial passivo, hipotonicidade do lábio superior, discrepância entre maxila e mandíbula e vestibuloversão dos incisivos superiores. No entanto, 27% desta oclusopatia não apresenta comprometimento facial; ou seja, as bases ósseas encontram-se bem posicionadas, embora os arcos dentários estejam em relação de Classe II. As características da Classe II, 2ª divisão, são encontradas em apenas 3,5% dos casos. Ao contrário do primeiro tipo, a 2ª divisão é caracterizada por uma hipertonicidade do lábio superior que pode levar a uma retroinclinação dos incisivos superiores e aumento dos valores da sobremordida.

As más oclusões de Classe II, segundo Ursi & Mcnamara (1997)(URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997), e Phelan et al. (2004)(PHELAN et al., 2004), apresentam um componente hereditário forte, o que pode ser constatado em exames de famílias com indivíduos apresentando a alteração, associada a padrões faciais semelhantes e na avaliação da prevalência da condição nos vários grupos étnicos e raciais.

---

## 2.2 Má Oclusão de Classe II: Características Clínicas

Ackerman & Proffit (1969)(ACKERMAN; PROFFIT, 1969) relataram que as más oclusões de Classe II poderiam estar associada a uma ou mais combinações das seguintes condições como a protrusão dentária superior; a protrusão maxilar esquelética associada ou não a um tamanho maxilar aumentado; a retrusão mandibular esquelética associada ou não a uma mandíbula de tamanho diminuído; a retrusão dentária inferior e o ângulo da base do crânio obtuso.

Além destas características, Bishara et al. (1997)(BISHARA et al., 1997); Drelich (1948)(DRELICH, 1948); Maia (1998)(MAIA et al., 1998); Feldman et al (1999)(FELDMANN; LUNDSTRÖM; PECK, 1999); Silva Filho et al. (1990)(SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990), afirmaram que as principais características clínicas de uma má oclusão de Classe II, 1ª divisão, são um perfil convexo, ausência de vedamento labial passivo, posicionamento posterior dos primeiros molares permanentes inferiores e dos caninos inferiores em relação aos seus correspondentes superiores; além da protrusão dos incisivos superiores, tendência à mordida cruzada posterior, sobressaliência acentuada e/ou sobremordida profunda.

Segundo vários autores, como Vigorito (1972)(VIGORITO, 1973); Baccetti et al. (1997)(BACCETTI et al., 1997); Freitas et al. (2002)(FREITAS et al., 2002), em uma má oclusão de Classe II, a mandíbula apresenta-se, na maior parte dos casos, com o seu tamanho diminuído em relação aos padrões normais ou retruída. Já a maxila, em muitos casos, ou apresenta-se com uma tendência à protrusão ou está bem posicionada. Entretanto, algumas vezes pode apresentar-se retruída em relação à base do crânio, porém, em menor magnitude que a retrusão mandibular. Em relação aos componentes dentoalveolares, os incisivos superiores encontram-se normalmente vestibularizados e/ou protruídos na maxila, e algumas vezes, extruídos, enquanto os incisivos inferiores podem se apresentar lingualizados e/ou retruídos na mandíbula, bem posicionados ou vestibularizados e/ou protruídos.

Sendo assim, Mcnamara (1981)(MCNAMARA JR, 1981) sugeriu que os aparelhos que alteram ou redirecionam o crescimento mandibular sejam os mais apropriados na maioria dos casos de Classe II, 1ª divisão, pois os problemas do

---

desenvolvimento anteroposterior e vertical mandibulares constituem os principais componentes esqueléticos deste tipo de má oclusão.

### **2.3 Má Oclusão de Classe II: Tratamento das Retrusões Mandibulares**

A má oclusão de Classe II é uma desordem do posicionamento basal ou dentário caracterizado pela relação mesial do arco superior com o arco inferior. Pode ter uma origem dentária, esquelética, ou a combinação de ambos, sendo sua origem intimamente relacionada com a hereditariedade. Segundo Sood (2010)(SOOD, 2010), 14% das crianças entre 12 e 14 anos apresentam uma distocclusão, sendo as distalizações dos molares superiores e os avanços mandibulares, as abordagens mais utilizadas nesta idade.

Uma alternativa de tratamento muito utilizada são os elásticos intermaxilares. A literatura ortodôntica relata a introdução dos elásticos intermaxilares por Baker em 1893. Os quais, na realidade, Tucker, 1853, já recomendava para a correção de más oclusões(SOOD, 2010).

Segundo Jarabak e Fizzel (1963)(JARABAK; FIZZELL, 1963), as principais vantagens do uso dos elásticos intermaxilares em relação a outros protocolos de tratamento são o fato de poderem ser inseridos e removidos pelo próprio paciente; não precisarem ser higienizados, uma vez que serão descartados após o uso; não precisarem ser reativados pelo profissional; e poderem ser removidos antes da alimentação, o que permite sua utilização em locais que normalmente iriam interferir nesta situação. Por outro lado, os autores relataram que os elásticos intermaxilares também apresentam desvantagens como a deterioração e a perda de sua elasticidade; a absorção de umidade e a variação da força liberada; sendo a desmotivação do paciente frente à utilização do dispositivo, a principal causa de fracasso do tratamento.

Segundo Pancherz (1979)(PANCHERZ, H, 1979), os aparelhos funcionais fixos apresentam a vantagem de agirem ativamente durante 24 horas por dia, independentemente da colaboração do paciente. Podem também, ser introduzidos juntos ao aparelho fixo, reduzindo em uma única fase toda a terapia ortodôntica. Assim, o interesse crescente da comunidade científica por estes aparelhos se

---

justifica pela redução do tempo total de tratamento, e de promoverem, segundo o autor, uma remodelação da articulação temporomandibular (ATM), levando a um estímulo de crescimento da mandíbula, mesmo em adultos jovens que já saíram o pico de crescimento pubescente.

No ano seguinte, Coelho Filho (1995)(COELHO FILHO, 1995) escreveu o aparelho de protração mandibular (APM), que se tratava de um dispositivo de concepção doméstica, que poderia ser fabricado e instalado pelo próprio ortodontista. O autor tinha como objetivos que o seu aparelho exercesse as seguintes funções:

- a) Força distal sobre a maxila;
- b) Posicionasse a mandíbula mesialmente;
- c) Fosse fixo, não dependendo da colaboração do paciente para ser usado em tempo integral;
- d) Que sendo fixo, permitisse ao paciente abrir e fechar a boca, mastigar e falar confortavelmente.

Embora os resultados fossem animadores, as quebras constantes levaram o autor a desenvolver novas versões do APM, apresentando o APM 2, o APM 3 (1998) e por fim, o APM 4, idealizado por Loiola et al.(LOIOLA et al., 2003).

Philippe (1995)(PHILIPPE, 1995) considerou em seu estudo que o elástico tradicional de Classe II está mais indicado em pacientes que apresentam Classe II moderada e dimensão vertical normal, utilizando fios mais rígidos no arco superior para evitar os efeitos indesejados. O componente vertical da força tem a tendência de extruir os incisivos e molares inferiores, e inclinar o plano oclusal para baixo e para frente.

Mcsherry; Bradley (2000)(MCSHERRY; BRADLEY, 2000) escreveram que os tratamentos preconizados para a correção da Classe II estão ligados a sua etiologia e variam conforme a severidade da má oclusão, a época de abordagem e a colaboração do paciente. As oclusopatias de origem maxilar podem ser tratadas com aparelhos distalizadores, elásticos intermaxilares, aparelhos extrabucais ou com extrações dentárias. Já as má oclusões provenientes de retrusões mandibulares são

---



abordadas, principalmente, através do uso de aparelhos ortopédicos funcionais, elásticos intermaxilares ou aparelhos ortopédicos fixos.

Heinig e Göz (2001)(HEINIG; GÖZ, 2001) relataram que o ortodontista americano Bill Vogt da Filadélfia desenvolveu um novo modelo de propulsor mandibular fixo: o Forsus Spring. Ele consiste em uma mola em forma de barra de 0,5 por 3,0 mm (45% Níquel e 55% Titânio) com um revestimento de plástico transparente. O princípio mecânico consiste em uma mola ativada por um êmbolo; mola esta que foi projetada para resistir à compressão intensa, e que, quando instalada na boca, têm a propriedade de manter a mandíbula permanentemente projetada para anterior, impedindo-a de retroceder. O mecanismo original é comercializado pela 3M Unitek, sendo que a principal diferença entre o aparelho Forsus e os aparelhos de ortopédicos removíveis, é que o aparelho é fixo, de ação contínua, mantendo, portanto os côndilos constantemente anteriorizados na fossa articular durante o repouso e as funções mandibulares, independentemente da cooperação do paciente; fator positivo do aparelho, pois elimina a variável “cooperação” num tratamento ortodôntico, potencializando o efeito que o aparelho pode proporcionar. Ainda segundo os autores, o aparelho Forsus provoca uma distalização do segmento dentário superior de molares a incisivos. Isto se dá por meio da consolidação dos elementos dentários superiores em uma só unidade pelo aparelho ortodôntico que muda o ponto de aplicação da força para baixo e para trás em relação ao centro de resistência. Outro efeito do aparelho Forsus é a anteriorização de 1,2 mm da mandíbula efetivamente mais acentuada que a da maxila, acarretando, desta forma, uma melhora na relação maxilomandibular. O aumento no comprimento mandibular se dá por um processo de remodelação na fossa glenóide. O aparelho Forsus tem como efeito ainda, uma acentuada protrusão dos incisivos inferiores. Isto ocorre pois o vetor de força da mola em um arco mandibular contínuo está logo acima do centro de resistência, no nível das coroas clínicas. Os molares inferiores sofrem uma pequena mesialização e acontece uma rotação do plano mandibular no sentido horário devido a uma pequena intrusão dos molares superiores e dos incisivos inferiores. Este efeito seria, desta forma, benéfico na correção de mordidas profundas acentuadas.

Loiola et al. (2003)(LOIOLA et al., 2003) descreveram o APM 4 e demonstraram modificações clínicas feitas nessa versão com a finalidade de

---

proporcionar um maior conforto aos pacientes, diminuir o índice de quebra de acessórios ortodônticos, evitar a incorporação de dobras de primeira ordem entre caninos e pré-molares inferiores, controlar o giro dos molares superiores e facilitar sua construção em série.

Já, o aparelho FLF, descrito por Fontão e Albuquerque (2003)(FONTÃO; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2003) possui um mecanismo de protração mandibular com pequenas modificações do aparelho original descrito por Coelho Filho (1995)(COELHO FILHO, 1995). A diferença mais relevante é a forma de fixação da trava molar.

Thiesen; Vinícius (2005)(REGO et al., 2005) disseram que o avanço mandibular contínuo tem sido uma alternativa à intermitência dos tradicionais aparelhos ortopédicos funcionais e dos elásticos no tratamento das más oclusões de Classe II. Seu mecanismo de ação contínuo, mantendo a mandíbula ininterruptamente projetada durante todas as funções e em repouso, com os côndilos constantemente anteriorizados nas fossas articulares, é um fato estimulante no sentido da potencialidade das remodelações ortopédicas desejadas.

Segundo Alves (2006)(ALVES et al., 2006), tanto o aparelho de Herbst quanto o APM promovem restrição suave no deslocamento anterior da maxila, aumento no comprimento mandibular, porém o APM mostra um aumento maior do que o observado no grupo do Herbst. Há também, a retrusão do lábio superior e a vestibularização dos incisivos inferiores.

Neves (2007)(NEVES, 2007) disse que o Jasper Jumper é um aparelho idealizado por James Jasper (1987); constituído por dois módulos de força flexíveis que diminuem o problema de rigidez do aparelho de Herbst. Este é classificado como um aparelho ortopédico funcional fixo que exerce força leve e contínua, durante as 24 horas do dia e é capaz de realizar mudanças dentoalveolares e alterações no perfil do paciente. É um aparelho confortável e higiênico, devido ao fato de permanecer curvado em relação ao plano oclusal, permitindo a alimentação e a escovação dos dentes com o aparelho em posição.

As alterações, causadas pelos protratores mandibulares, que favoreceram a melhora da relação interdentária, de acordo com Alves (2006)(ALVES et al., 2006),

---

são decorrentes principalmente de alterações dentárias, que são, em essência, resultados da perda de ancoragem promovida pela terapia. A lingualização dos incisivos superiores e a vestibularização dos inferiores contribuíram fortemente para a correção da sobressaliência, da mesma forma que a mesialização dos molares inferiores para a correção da relação molar distal. A inibição do padrão de irrupção dos molares superiores, permitindo que os molares inferiores apresentassem um trajeto de irrupção mais anterior e superior (mesmo este último não sendo significativo), foi um dos mecanismos responsáveis pela correção das má oclusões de Classe II.

Cançado; Pinzan; Janson (2009)(CANÇADO et al., 2009) relataram que a escolha por um determinado protocolo terapêutico está na dependência de inúmeros fatores, como efetividade, fatores psicológicos, financeiros, riscos de dano aos tecidos dentários e ao periodonto de sustentação, complexidade do tratamento, duração, estabilidade e aceitação do método pelo paciente. Por isso, a opção por um determinado protocolo para o tratamento da má oclusão de Classe II requer que o profissional conheça profundamente as principais indicações e contraindicações de cada protocolo, assim como a eficiência de cada um deles.

Sood (2010)(SOOD, 2010) disse em seu artigo, que os aparelhos ortopédicos como Bionator e Bimler esbarram na colaboração do paciente o que pode alongar o tempo de tratamento e produzir resultados insatisfatórios.

---

## **2.4 As alterações esqueléticas e dentoalveolares do uso de elásticos intermaxilares e aparelhos ortopédicos funcionais fixos**

Gianelly, Arena e Bernstein (1984)(GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984) propuseram um estudo para determinar as alterações esqueléticas em três grupos de pacientes. Todos eles estavam em fase de crescimento ativo e eram portadores de uma má oclusão de Classe II, divisão 1. O primeiro grupo, composto por quinze pacientes, foi tratado com o Aparelho Regulador de Frankel (FR-2), o grupo dois, composto por doze pacientes, foi tratado com um aparelho fixo da técnica Edgewise e o grupo três, também com doze indivíduos, foi abordado com um aparelho fixo da técnica de Begg. Os grupos tratados com aparelhos fixos fizeram uso de elásticos intermaxilares para a correção da Classe II. Para este fim, os autores avaliaram, através das teleradiografias iniciais e finais, as mudanças nos ângulos SNA, SNB, NSGn, e SNGoGn, além das mudanças na altura facial, na projeção do mento (ArGn) e no crescimento mandibular. A análise estatística dos dados foi realizada pela análise de variância e os resultados apontaram algumas diferenças significantes entre os grupos avaliados. Houve uma redução do ângulo SNA em todos os grupos estudados. No grupo que utilizou a técnica de Begg, houve uma redução de  $-0,37^\circ$ , no grupo que utilizou o Aparelho de Frankel,  $-0,60^\circ$  e no grupo do Edgewise, houve uma diminuição de  $-1,47^\circ$ . O ângulo SNB aumentou seu valor em todos os grupos, variando de  $0,29^\circ$  (grupo do Edgewise) até  $0,56^\circ$  (grupo do Frankel). O grupo que usou a técnica de Begg teve um aumento de  $0,34^\circ$ . O ângulo NSGn permaneceu inalterado no grupo do Frankel, mas aumentou nos demais grupos:  $0,81^\circ$  no grupo do Begg e  $0,82^\circ$  no grupo do Edgewise. O ângulo SNGoGn também aumentou suavemente, variando abaixo de  $0,46^\circ$  para o grupo tratado com o aparelho de Frankel,  $0,58^\circ$  para o grupo tratado com a técnica Edgewise, até  $1,25^\circ$  para os pacientes tratados com a técnica de Begg. A altura facial aumentou, consideravelmente, em todos os grupos:  $5,86$  mm para os pacientes com Frankel;  $6,12$  mm para os pacientes com a técnica de Begg e  $7,38$  mm no grupo com Edgewise. O mento foi projetado mais no grupo do Frankel ( $2,60$  mm), enquanto nos demais grupos, o mento deslocou-se para anterior mais discretamente:  $1,62$  mm no grupo do Begg e  $2,14$  mm, no grupo do Edgewise. Não houve diferenças estatística nas demais variáveis avaliadas.

---

Cope et al. (1994) (COPE et al., 1994) avaliaram 31 pacientes tratados com o aparelho Jasper Jumper, sendo 12 do gênero masculino e 19 do feminino. A finalidade do trabalho foi verificar as alterações ortopédicas e ortodônticas produzidas por este aparelho. As alterações foram comparadas com 31 pacientes do grupo controle sem tratamento ortodôntico, selecionados de acordo com a idade, gênero e ângulo do plano mandibular compatíveis ao do grupo tratado. Após comparação das medidas cefalométricas entre o grupo experimental e o grupo controle encontraram-se resultados como o movimento distal da maxila, dos incisivos e molares superiores e a intrusão dos molares superiores; além da mandíbula que apresentou uma ligeira tendência à rotação horária, com uma significativa vestibularização e intrusão dos incisivos inferiores. Logo demonstrou que ocorreram mais alterações dentárias do que esqueléticas durante o tratamento.

Nelson, Hansen, Hägg(2000)(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000) realizaram um estudo prospectivo para avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares sofridas por pacientes Classe II, divisão 1, tratados com elásticos intermaxilares e propulsores de Herbst. Para este fim, selecionaram criteriosamente uma amostra com 36 pacientes do sexo masculino, divididos em dois grupos de 18 indivíduos e avaliados em um período de 12 meses. O primeiro grupo foi composto por pacientes que utilizaram aparelho fixo associado a elásticos intermaxilares para a correção da Classe II. O segundo grupo foi formado por pacientes que utilizaram o aparelho funcional fixo de Herbst. Ambos os grupos foram compatibilizados quanto às idades iniciais, tempo de tratamento e severidade da má oclusão. O segundo registro da amostra foi tomado ao final do tratamento ativo para ambos os grupos. Os autores ressaltaram que a maioria dos representantes da amostra estava com idades próximas ao pico de crescimento puberal máximo, o que levaram a registros de crescimento longitudinais. As teleradiografias em norma lateral foram tomadas em dois momentos: ao início do tratamento ativo e doze meses após, onde foram marcados todos os pontos cefalométricos. Posteriormente, as radiografias foram digitalizadas e analisadas através de um computador. A análise das alterações esqueléticas e dentárias sagitais foi realizada de acordo com o método de Pancherz. Foram utilizados o teste “t” independente, o teste “t” independente e o coeficiente de correlação de Pearson para a análise estatística dos dados. Desta forma, verificou-se que não houve diferença estatística entre os grupos antes do tratamento para

---

nenhuma variável avaliada, exceto para a inclinação dos incisivos superiores, maiores no grupo dos elásticos intermaxilares (grupo 1). Quanto às relações sagitais, pôde-se observar que ambos os grupos apresentaram um deslocamento anterior das bases ósseas. A maxila moveu-se pra anterior mais no grupo dos elásticos que no grupo do Herbst. Já a mandíbula teve um crescimento anterior maior no grupo 2 (Herbst) que no grupo 1 (elásticos). Houve uma melhoria na relação entre as bases ósseas maior no grupo do Herbst e uma redução do trespasse horizontal mais evidente no grupo dos elásticos intermaxilares. As relações dentárias também se comportaram de forma diferente entre os grupos. O grupo 1 apresentou as maiores alterações, terminando a fase ativa do tratamento com incisivos superiores mais retroinclinados e incisivos inferiores mais vestibularizados, quando comparados ao grupo 2. A correção da relação molar foi semelhante nos dois grupos. As relações verticais também apresentaram diferenças. A redução dos valores de sobremordida e o aumento da altura anteroinferior foi maior no grupo dos elásticos, bem como o aumento do ângulo do plano mandibular. Desta forma, os autores concluíram que as alterações ocorridas em ambos os protocolos de tratamento foram de origem esquelética e dentoalveolares. O grupo tratado pelo propulsor de Herbst apresentou as maiores alterações esqueléticas, enquanto as maiores variações no sentido vertical ficaram por conta do grupo tratado com elásticos intermaxilares.

Alves et al. (2006)(ALVES et al., 2006) fizeram um estudo retrospectivo para comparar os efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares de duas mecânicas não extracionistas na correção da má oclusão de Classe II. Os autores avaliaram, através da análise das teleradiografias em norma lateral, os efeitos que as correções das má oclusões de Classe II, realizadas através do uso do aparelho propulsor de Herbst e do APM, levariam após o período de tratamento ortodôntico. Os autores avaliaram 86 radiografias de 43 jovens portadores de má oclusão de Classe II, divididos em três grupos: Grupo 1, composto por doze jovens com idade média inicial de 12,4 anos, tratados com o propulsor fixo de Herbst por um período médio de 8,7 meses. Grupo 2, composto por 15 jovens com idade média de 13,2 anos, tratados com o Aparelho de Protração Mandibular (APM) por um período médio de 8,3 meses. Grupo 3, composto por 16 indivíduos que compuseram o Grupo Controle e não receberam nenhum tipo de tratamento durante um período de 10 meses. Nos

---

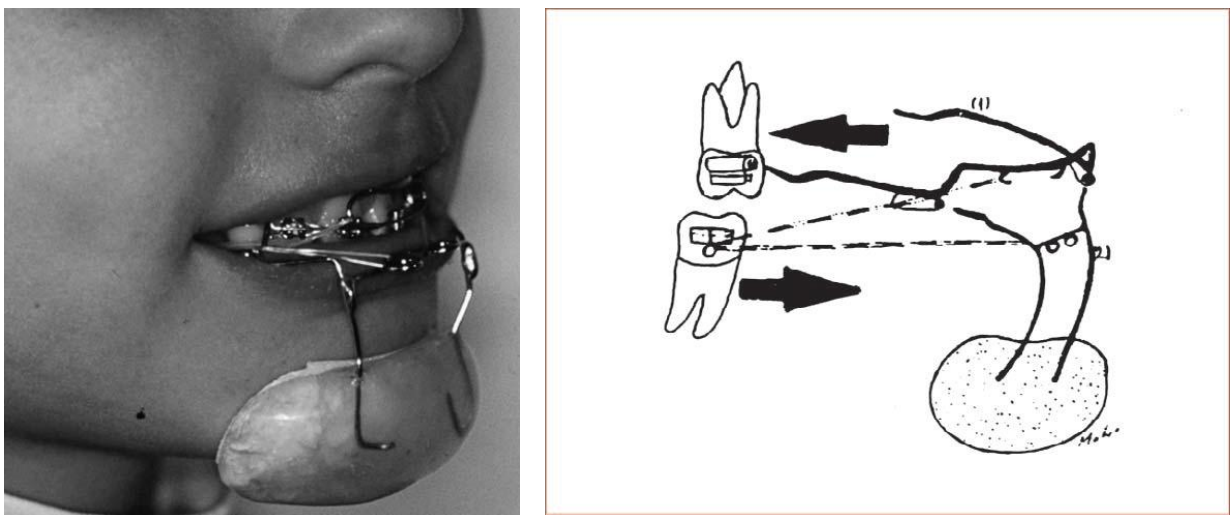
grupos 1 e 2, as tomadas radiográficas foram feitas antes da instalação dos propulsores e logo após a sua retirada, e no grupo controle, em um intervalo de 10 meses. Dois avaliadores devidamente calibrados fizeram as marcações dos pontos e das linhas de referência, e depois de colhidos os resultados, estes foram submetidos a uma análise estatística usando o teste “t” de Student. As variáveis esqueléticas se comportaram de forma semelhante entre os grupos, com exceção da variável CoGn que aumentou significativamente mais no grupo do APM, seguido pelo grupo do Herbst e do grupo Controle. Quanto às alterações dentárias, estas também foram similares na avaliação pós- tratamento. Ambos os protocolos de tratamento retraíram o lábio superior e protruíram o lábio inferior da amostra embora sem diferença significativa.

Kamache et al. (2006)(KAMACHE et al., 2006) fizeram um estudo cefalométrico avaliando os efeitos dentários e esqueléticos provocados pelos aparelhos APM e Jasper Jumper. Os autores utilizaram uma amostra de 34 pacientes de ambos os gêneros, com idade média de 11 anos e 8 meses, todos em fase de crescimento, com má oclusão de Classe II por retrusão mandibular. Os pacientes foram divididos em 3 grupos: grupo 1 - 14 pacientes tratados com o APM3; grupo 2 - 10 pacientes tratados com o aparelho Jasper Jumper; e grupo 3 - 10 pacientes de um grupo controle não tratados ortodonticamente. Nos grupos 1 e 2 foram tomadas radiografias cefalométricas antes da instalação de qualquer aparelho e imediatamente após o avanço mandibular. No grupo 3 (controle) os pacientes foram observados por um período de 8 meses e 29 dias. As medidas cefalométricas utilizadas foram: IMPA, 1.PP, Nperp-A, Nperp-P e FMA. As conclusões sugeriram que não ocorreram alterações esqueléticas e dentárias no grupo 1 (APM3) em relação ao grupo 3 (controle). Houve uma maior inclinação para vestibular dos incisivos inferiores do grupo 2 (Jasper Jumper) em relação ao grupo 3 (controle) e não ocorreram alterações esqueléticas. Apesar de não terem ocorrido diferenças significantes nas alterações dentárias entre os grupos 1 (APM3) e grupo 2 (Jasper Jumper), os incisivos inferiores apresentaram uma maior tendência à inclinação vestibular no grupo 2 (Jasper Jumper) e esqueleticamente não ocorreram diferenças entre os dois grupos estudados.

Uzel, Uzel e Toroglu (2007)(UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007) compararam os efeitos esqueléticos e dentoalveolares de duas mecânicas distintas que utilizam

---

os elásticos intraorais para a correção da má oclusão de Classe II. Os elásticos intermaxilares podem ser utilizados de diversas formas, para se corrigir esta discrepância, unindo os arcos ou em aparelhos extraorais. Embora sejam eficazes nesta função, os vetores verticais de força gerado por estas mecânicas podem levar a efeitos indesejáveis como a extrusão dos molares inferiores e extrusão dos incisivos superiores, seguidos do giro horário do plano oclusal e do abaixamento da linha do sorriso. Na tentativa de se minimizar estas implicações, várias mecânicas tem sido propostas, como o uso de elásticos mais curtos ou de técnicas segmentadas. Uma delas é um aparelho extraoral desenvolvido por Langlade em 1988, chamado Mini-Mentoneira Reversa (MMR). Segundo ele, este dispositivo é capaz de corrigir a má oclusão em um tempo de tratamento mais curto e sem os efeitos adversos de inclinação do plano oclusal (**Fig.1**).



**Figura 1** – Mini Mentoneira Reversa. Desenho esquemático demonstrando a força dos elásticos diretamente sobre os primeiros molares superiores.

Fonte: UZEL (2007, p.695)

Os objetivos de sua pesquisa foram, então, comparar cefalometricamente, os efeitos esqueléticos e dentoalveolares de duas mecânicas de correção da Classe II: com um arco utilidade e elásticos intermaxilares e com o uso do aparelho MMR. Foram selecionados quinze pacientes em cada grupo além de um grupo controle, também com quinze pacientes, para ajudar na distinção entre os reais efeitos dos aparelhos e dos efeitos decorrentes do crescimento craniofacial dos pacientes. Braquetes Roth Omni (GAC, Central Islip, NY), fios de níquel-titânio, fios de aço e



elásticos intermaxilares foram empregados no grupo 1, enquanto o grupo experimental 2, utilizou o aparelho extra-oral MMR, confeccionados em laboratório. Todos os pacientes foram instruídos a utilizar os dispositivos 24 horas por dia, com elásticos que produziram 3,5 onças de força de tração. As teleradiografias foram tomadas imediatamente antes e após o uso dos elásticos. Desta forma, as alterações produzidas na amostra foram estritamente de responsabilidade do uso destes dispositivos. O modelo matemático de Pancherz foi utilizado para verificar os dados obtidos. Os resultados obtidos apontaram não haver diferenças esqueléticas significantes entre os grupos experimentais e o grupo controle. Os incisivos superiores retroinclinaram e retraíram, enquanto os incisivos inferiores protruíram em ambos os grupos experimentais. Houve intrusão de 1,4mm nos incisivos inferiores do grupo 2, que utilizou o extraoral; e de 0,7mm no grupo 1. Notou-se também uma maior correção da relação molar no grupo que utilizou o aparelho MMR, principalmente pelo efeito distalizador sobre o primeiro molar superior. Em ambas as técnicas, houve extrusão e mesialização dos molares inferiores. A correção do trespasse horizontal e da sobremordida foram maiores no grupo tratados com elásticos que no grupo tratado com o MMR. Os elásticos corrigiram, em média, 5,2mm do trespasse horizontal e 3,5 mm do trespasse vertical. Já o grupo 2 apresentou uma redução de 4,7 mm no trespasse horizontal e de 2,4 mm no trespasse vertical, em média. Todas as variáveis dentoalveolares de ambos os grupos experimentais foram alteradas em relação ao grupo controle. A exceção foi o comportamento vertical dos incisivos superiores tratados com elásticos, que não excederam a quantidade de extrusão do grupo controle. Segundo os autores, este resultado pode ser explicado pelo efeito intrusivo dos arcos utilidade na região anterior do arco superior. Ainda segundo os pesquisadores, vale ressaltar que estes efeitos, apesar de contrários aos apresentados por outras pesquisas, foram baseados em uma comparação com um grupo controle, o que não aconteceu em pesquisas passadas. Assim, concluíram que a mecânica com o aparelho extraoral MMR é uma alternativa válida para o tratamento da Classe II, em casos bem indicados, e que a Mini-Mentoneira Reversa é efetiva na correção da relação molar e do trespasse horizontal em um tempo de tratamento mais curto e com menos efeitos adversos como as extrusões dos incisivos superiores.

---

Nelson B., Hägg U., Hansen K., Bendeus M. (2007)(NELSON et al., 2007) disseram que existe controvérsias sobre os reais efeitos esqueléticos e dentoalveolares em pacientes que foram tratados em uma ou duas fases, em longo prazo. Segundo eles, o tratamento da Classe II esquelética em duas fases; uma ortopédica e outra com aparelhos fixos produziria um efeito modesto no crescimento da mandíbula inicialmente, mas que em longo prazo, seria semelhante àqueles pacientes tratados em uma fase única, apenas com aparelhos fixos. Por outro lado, relataram existir um trabalho que mostrou ser duradouro os efeitos do tratamento com aparelhos ortopédicos em duas fases. Na tentativa de elucidar as questões sobre os efeitos em longo prazo de tratamentos da má oclusão de Classe II sem extração, propuseram um trabalho para avaliar as implicações de duas mecânicas. Para isto, utilizaram uma amostra de 18 pacientes do sexo masculino, tratados com aparelhos fixos e elásticos intermaxilares de Classe II, e os compararam com outros 18 pacientes tratados com aparelhos fixos e propulsores mandibulares de Herbst. A intenção desta comparação foi verificar os efeitos de dois protocolos de tratamento ao início (T0), ao final do tratamento (T1) e ao início da idade adulta (T3). As alterações dentofaciais foram avaliadas em tomadas cefalométricas em norma lateral. O grupo 1 (tratado com elásticos intermaxilares), também foi mensurado após 18 meses de tratamento e o grupo 2 (tratados com Herbst) avaliados após 7 meses de terapia com Herbst e seguidos por contenções ortodônticas diversas. Todos os pacientes foram, então, reavaliados ao início da idade adulta. Testes “t” independente foram utilizados para a análise das diferenças dento faciais dos grupos e os efeitos do tratamento. O teste “t” pareado utilizado para as comparações intragrupos. Os resultados da pesquisa demonstraram que, em relação aos efeitos do tratamento (T1), houve uma redução maior do trespasse horizontal e uma maior inclinação dos incisivos no grupo 1 (tratados com elásticos intermaxilares), além de diferenças no grau de retroinclinação dos incisivos superiores, entre os grupos. Em ambos os grupos, houve um efeito restritivo do crescimento anterior da maxila e uma melhora no posicionamento mandibular, em especial no grupo 2 (tratados com Herbst). Os efeitos no terço inferior da face e no ângulo do plano maxilar foram maiores no grupo tratado com elásticos do que no grupo tratado com o propulsor fixo. Durante o período de contenção, houve recidiva do tratamento ortodôntico em algumas variáveis avaliadas. O trespasse horizontal, as proclinações dos incisivos superiores e inferiores, bem como os prognatismos mandibulares e maxilares

aumentaram mais no grupo dos elásticos intermaxilares do que no grupo do propulsor, mas que em longo prazo, as medidas avaliadas retornaram a valores semelhantes. Desta forma, concluíram os autores que embora após o tratamento ortodôntico existam diferenças significativas de resultados entre as técnicas; em longo prazo, estas medidas parecem retornarem a valores semelhantes.

Serbesis-Tsarudis e Pancherz (2008)(SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008) avaliaram as alterações na articulação temporomandibular (ATM) e na posição do mento no tratamento da Classe II. Segundo eles, os protocolos de tratamento da má oclusão de Classe II sem extrações visam, principalmente, um estímulo de crescimento da mandíbula, que na maioria dos casos, encontra-se retruída. Estas condutas levam a alterações no complexo craniofacial, como a remodelação esquelética da cabeça da mandíbula, a remodelação da fossa glenóide, o deslocamento anterior do côndilo mandibular dentro da fossa e a rotação horária da mandíbula causada pela mudança de posição do mento. Estes eventos podem acontecer isoladamente ou conjuntamente. Apesar da dificuldade de visualização da região condilar através das radiografias em norma lateral, através do método de Creekmore (utiliza um ponto no côndilo arbitrário) ficou mais simples a observação destes eventos. Segundo Pancherz(SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008), a opinião geral dos ortodontistas é que as alterações observadas no tratamento da Classe II com aparelhos ortopédicos funcionais fixos são apenas dentoalveolares, sem estímulo ao crescimento esquelético da mandíbula. Entretanto, em estudos experimentais em macacos e em ratos, observou-se implicações esqueléticas do uso destes dispositivos sobre os côndilos mandibulares. Em humanos, este efeito nunca havia sido observado. Assim, o objetivo deste trabalho foi elucidar estas questões comparando dois protocolos de tratamento para a má oclusão de Classe II. Foram então selecionados criteriosamente, dois grupos de pacientes portadores de Classe II, divisão 1, sendo quarenta e quatro deles, tratados com aparelho fixo de prescrição Tip-Edge com elásticos intermaxilares (2,5 onças/força). A idade inicial média foi de 12,3 anos e o tempo médio de tratamento para este grupo foi de 2,6 anos. O grupo 2, foi composto por quarenta pacientes tratados com o aparelho de Herbst do Departamento de Ortodontia da Universidade de Malmo, na Suécia. A idade inicial média foi de 12,4 anos e o tempo médio de tratamento também foi de 12,6 anos (0,6 anos com o uso

---

do aparelho de Herbst e 2,0 anos com aparelho fixo para o refinamento oclusal). Também foi utilizado nesta pesquisa, um grupo controle, constituído de trinta e duas telerradiografias de pacientes Classe II, divisão 1, não tratados, de idades entre 6 e 18 anos. Foram ajustadas as magnificações das radiografias de todos os grupos (7%, 5,5% e 5,8%), e calibrado o observador através do teste do “Erro do Método”. Cada variável analisada foi comparada a uma média aritmética e a um desvio padrão. A verificação da distribuição normal dos dados foi feita através do teste “Kolmogorov-Smirnov” e a compatibilização entre os grupos através do teste “t” de Student. Para a avaliação intergrupos, foi utilizado o teste “t” independente. Os resultados apontaram que o grupo 1 (Tip-Edge) sofreu menos movimentação do ponto Condílio que o grupo 2 (Herbst). Em relação ao grupo controle; o grupo 2 movimentou-se, em média, 1,5 mm para anterior. As mudanças no posicionamento do mento também foram similares, evidenciando um maior deslocamento para anterior no grupo do Herbst, quando comparados ao grupo 1 e ao grupo controle. O giro horário da mandíbula também foi menor no grupo 1 que no grupo 2. Desta forma, os autores concluíram que o uso dos elásticos intermaxilares conjugados ao aparelho fixo não apresentam nenhuma alteração esquelética na mandíbula, mas que a desoclusão dos dentes promovidos pelo aparelho de Herbst favorece um efeito ortopédico sagital na mandíbula, em curto prazo. Em longo prazo, os valores tendem a se equipararem.

Jones; Buschang; Kim; Oliver (2008)(JONES et al., 2008) avaliaram os efeitos esqueléticos e dentoalveolares de dois tipos de tratamentos para correção da má oclusão de Classe II sem extração. Foi utilizada uma amostra de 68 pacientes sendo 34 pacientes tratados com o aparelho Forsus Fatigue Resistant Device e 34 pacientes abordados com uma terapia com elásticos intermaxilares, todos com idade média de 12,2 anos. Segundo os autores, a má oclusão de Classe II é uma deformidade com grande prevalência na população e ainda existem poucos trabalhos que comparam os efeitos entre os elásticos e os aparelhos propulsores fixos. Segundo eles, os elásticos intermaxilares são recursos bastante utilizados para a correção deste tipo de má oclusão e seus efeitos principais são a mesialização e extrusão dos molares e a proclinação dos incisivos, no arco inferior; e a distalização dos molares acompanhados pela retroinclinação dos incisivos superiores. O plano oclusal e o plano mandibular sofrem uma rotação no sentido

---

horário. Já os aparelhos ortopédicos fixos estão cada vez mais difundidos na prática ortodôntica. Eles produzem efeitos dentoalveolares muito semelhantes aos elásticos intermaxilares mas, ao contrário dos primeiros, independem da colaboração do paciente. Os grupos foram compatibilizados quanto ao número de pacientes, idade e duração média do tratamento. A coleta de dados foi realizada através da análise das radiografias cefalométricas antes e após os tratamentos e quinze medidas avaliadas entre elas: ANB, ângulo IMPA e SNGoMe. Recolhida as medidas, estas foram submetidas a uma análise cefalométrica vertical, e um teste “t” para comparar grupos diferentes. Os resultados não apontaram diferença estatística entre os grupos, tratados com elásticos e com o Forsus. Houve em ambos, um aumento da inclinação dos incisivos inferiores para vestibular e dos incisivos superiores para lingual. Um aumento na distância entre os molares superiores e inferiores foi verificado no grupo que utilizou o propulsor e uma rotação no sentido horário do plano oclusal, em ambos os grupos, sem diferença estatística. Quanto às alterações sagitais, os elásticos intermaxilares promoveram uma aproximação das bases apicais de 2,3mm, em média, enquanto o grupo do Forsus promoveu uma alteração de 2,6mm, em média. A sobressaliência foi melhorada em ambos os grupos. Desta forma, as diferenças entre os efeitos destas duas terapias, segundo os autores, ficaram por conta do maior aumento da altura anteroinferior da face e da maior rotação do plano mandibular conquistada pelos elásticos, quando comparados ao Forsus. A mesialização dos molares inferiores e conseqüente correção da relação molar foi estatisticamente maior ( $P < 0,05$ ) no grupo tratado com o Forsus, embora as terapias apresentem resultados muito semelhantes e sem diferenças estatísticas para as correções gerais dos tratamentos, e concluíram, por fim, que o Forsus é um substituto aceitável dos elásticos intermaxilares para o tratamento da classe II em pacientes não colaboradores.

Henriques (2011) (HENRIQUES, 2011) avaliou os efeitos do tratamento da má oclusão de Classe II por meio do Aparelho de Protração Mandibular (APM) associado ao aparelho ortodôntico fixo. Para tanto, utilizou-se uma amostra de 46 indivíduos, divididos em dois grupos: Grupo APM, constituído de 24 pacientes tratados com o Aparelho de Protração Mandibular (APM) por um período médio de 2,74 anos; e o grupo controle, composto por 22 indivíduos, Classe II, não submetidos a tratamento ortodôntico e observados por um período médio de 2,12

---

anos. Foram avaliadas as teleradiografias em norma lateral ao início e ao final do tratamento ortodôntico de cada um dos indivíduos dos dois grupos estudados. O grupo APM mostrou um aumento significativamente maior do comprimento efetivo da mandíbula, uma melhora significativa da relação maxilomandibular e uma diminuição significativa da convexidade facial, um aumento da altura facial posterior, retrusão e inclinação significativa dos incisivos superiores para palatino, inclinação significativa dos incisivos inferiores para vestibular, extrusão significativa dos molares inferiores, uma diminuição significativa dos trespases vertical e horizontal com o tratamento.

Gunay; Arun; Nalbantgil (2011)(GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011) escreveram um artigo relatando os efeitos do uso do aparelho Forsus. Para tanto, os autores fizeram um estudo prospectivo em 27 pacientes, sendo 15 pacientes tratados com o aparelho e 12 pacientes no grupo controle. Os critérios para seleção da amostra foram a presença de uma classe II esquelética e dentária com retrognatismo mandibular, padrão de crescimento normal ou horizontal, final do período de crescimento, sem extrações dentárias ou ausências congênitas de dentes e poucos apinhamentos no arco inferior. Para a avaliação, foram tomadas 54 radiografias em norma lateral e avaliadas antes e após o tratamento. Segundo os resultados, não houve alterações esqueléticas em nenhum dos grupos, apenas dentários. Após a fase de tratamento, foi notado que os incisivos inferiores foram proclivados e extruídos enquanto os superiores sofreram uma retroinclinação e extrusão. Devido a estes efeitos, o plano oclusal sofreu um giro no sentido horário e a sobressaliência e a sobremordida foram reduzidas em todos os pacientes, o que refletiu em uma melhora nas relações dos tecidos moles.

Miller; Tieu, Mir (2012)(MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012) compararam as alterações esqueléticas e dentoalveolares com o uso de dois aparelhos ortopédicos fixos de correção da classe II por retrusão mandibular. Para isso, os autores usaram uma amostra com 38 pacientes que apresentavam uma má oclusão de classe II de suave a moderada, tratados com o protrator Xbow seguido de aparelho fixo e outra amostra com 36 pacientes tratados com o aparelho Forsus seguido da montagem de aparelho fixo. Variáveis cefalométricas como trespasse horizontal, trespasse vertical, discrepância esquelética, inclinação dos incisivos inferiores e dos incisivos superiores foram avaliados. Fatores como gênero da amostra, tipo e duração do tratamento e idade do início do tratamento também foram

---

levados em consideração. Os testes usados para as análises estatísticas foram o teste t independente, qui-quadrado, análise de variância múltipla e teste de correlação de Pearson. Os resultados apontaram não haver diferenças significantes entre os dois protocolos de tratamento quanto às alterações esqueléticas ou dentoalveolares, e nem apontaram diferenças quanto ao gênero, tempo de tratamento e idade dos pacientes. Porém, concluíram que as inclinações dos incisivos estão diretamente relacionadas com o tempo de tratamento, independente qual seja o protocolo adotado.

Janson et al. (2013)(JANSON et al., 2013) relataram em seu artigo, a importância de se investigar os reais efeitos do uso dos elásticos intermaxilares para a correção das más oclusões de Classe II. Para isto, eles fizeram uma revisão sistemática da literatura sobre o tema, e por fim, compararam os efeitos desta mecânica com outros tipos de protocolo de tratamento. Segundo eles, a má oclusão de Classe II é uma desordem muito recorrente nos consultórios e que apresenta vários protocolos de tratamento. O correto planejamento do caso depende de diversos fatores; entre eles, a habilidade do profissional, a severidade da má oclusão e a cooperação do paciente. Um dos mecanismos ortodônticos mais populares na correção da Classe II são os elásticos intermaxilares, que segundo grande parte dos trabalhos, apresentam uma série de efeitos negativos como a perda da ancoragem inferior, o aumento da proclinação dos incisivos inferiores e do sorriso gengival e o decréscimo da estética facial. Utilizaram para a investigação, os bancos de dados de várias plataformas de busca como PubMed, Scopus, Web of Science, Embase, Medline e Cochrane e uma pesquisa manual com critérios específicos para a escolha dos artigos científicos. Os trabalhos deveriam conter amostras clínicas tratadas com elásticos intermaxilares de Classe II, avaliadas retrospectivamente ou prospectivamente, ser escritos apenas na língua inglesa e apresentar as alterações esqueléticas e dentoalveolares causadas por este protocolo de tratamento específico. Após a análise de 417 artigos, apenas 11 trabalhos preencheram todos os pré-requisitos. Estes trabalhos foram separados em dois tipos: “estudos com elásticos”, e “estudos comparativos”, e avaliados quanto à qualidade da amostra, quanto à descrição do uso do elástico, e quanto ao uso da análise estatística adequada. O primeiro grupo reuniu 4 artigos que avaliam apenas tratamentos realizados com elásticos, enquanto o segundo grupo reuniu 7 artigos que comparam

---

resultados entre técnicas. Destes trabalhos, apenas 1 artigo descreve o diâmetro do elástico utilizado (3/16 pol.), 5 artigos descreveram a força do elástico (2.6 oz, em média). A duração do tratamento ativo foi descrita em apenas 1 artigo, e apenas 1 artigo relatou ter encontrado em seus resultados, uma tendência maior de efeitos esqueléticos do que dentoalveolares, decorrente do uso de elásticos intermaxilares. Foram 5 artigos que descreveram apenas efeitos dentoalveolares decorrentes do uso de elásticos. A maioria dos artigos que relatam apenas o uso dos elásticos disseram que não houve mudança no crescimento anterior da maxila e que houve deslocamento da mandíbula para anterior. Quanto aos efeitos dentoalveolares, os molares superiores não distalizaram e os molares inferiores avançaram 1,2mm para anterior. Os incisivos inferiores proclinaram e o trespasse horizontal reduziu em 5,8mm. Houve, segundo os autores, 18,9% de alterações esqueléticas e 71,15 de alterações dentoalveolares. A sobremordida foi reduzida em 3mm, em média, e a relação molar corrigida em 3mm. O aumento da altura facial inferior foi de 5mm e houve, na maioria dos casos, um aumento na inclinação horária do plano oclusal, que tendeu a retornar aos valores iniciais. As alterações estéticas foram pouco descritas, mas relatam um aumento na projeção dos lábios superiores e dos lábios inferiores de 0,7mm e de 1,2mm, respectivamente. Quanto aos estudos comparativos entre elásticos e propulsores mandibulares fixos, os resultados mostraram-se semelhantes em longo prazo. Em curto prazo, existiu uma alteração esquelética maior com o uso do aparelho de Herbst que com o uso dos elásticos. Esta diferença ocorreu, segundo o trabalho, por conta da característica fixa do Herbst que torna a ação de sua força contínua, ao passo que os elásticos só atuam quando colocados em posição. No entanto, a maioria destes trabalhos são retrospectivos, o que não é ideal, embora possam fornecer muitas informações satisfatórias. Além disso, a metodologia destes trabalhos aceitaram todos os grupos etários, o que leva a sérias limitações na compreensão dos resultados. A falta de estudos prospectivos controlados e randomizados para elucidar o tema ainda é grande por causa da dificuldade de controle da amostra, mas estes artigos são fundamentais, pois formam uma prova importante sobre os reais efeitos destes dispositivos que ainda são controversos na literatura.

---



## **2.5 A proclinação dos incisivos inferiores frente aos tratamentos ortodônticos**

Ruf et al. (1998)(RUF; HANSEN; PANCHERZ, 1998) avaliaram a inclinação ortodôntica de incisivos inferiores, em crianças e adolescentes, e observaram a possível relação entre a vestibularização dos dentes e a recessão gengival. Ao todo, 98 crianças foram tratadas com aparelho Herbst, e 392 incisivos inferiores examinados após a terapia. Em todos os casos tratados verificou-se uma vestibularização dos incisivos inferiores. Em 97% dos casos (380 dentes) não houve recessão gengival ou esta, permaneceu inalterada; e em apenas 3% dos casos (12 dentes), houve um aumento das recessões já existentes. Dessa forma, não houve correlação entre o desenvolvimento da recessão gengival após a vestibularização dos incisivos inferiores em crianças e adolescentes tratados ortodonticamente.

Schweitzer e Pancherz (2001)(SCHWEITZER; DENTA; PANCHERZ, 2001) avaliaram em um estudo retrospectivo com 19 pacientes, o efeito estético da inclinação dos incisivos sobre a posição dos lábios, quando estes foram submetidos ao tratamento com o aparelho funcional fixo de Herbst. Para tal, os autores usaram uma amostra de 19 pacientes acometidos por uma má oclusão de classe II/ div. 2, (8 mulheres e 11 homens) tratados por 1 ano e 10 meses, em média. A idade média inicial destes pacientes foi de 13 anos e todos eles apresentaram uma classe II bilateral, com retroinclinação dos incisivos superiores e sobremordida profunda. Houve, ao final do tratamento, a correção de todas as má oclusões, tanto no sentido vertical, quanto no sentido anteroposterior. As avaliações dos resultados foram feitas através da análise das cefalometrias de todos os pacientes, antes do tratamento, ao final e após um período de 1 ano de contenção, e os resultados, submetidos a uma análise estatística dos resultados. As conclusões dos autores apontaram uma melhora significativa da relação dos lábios perante a correção das inclinações dos incisivos superiores e inferiores, após o uso do Herbst. Além disso, os resultados mantiveram-se estáveis, após um ano de contenção ortodôntica. Desta forma, esteticamente, as proclinações de incisivos inferiores podem ser favoráveis em pacientes portadores de classe II/ divisão 2, sobretudo, para aqueles que apresentam uma retroinclinação natural destes elementos.

Djeu; Hayes; Zawaideh (2002)(DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002) avaliaram a correlação entre a proclinação dos incisivos inferiores em tratamentos

---

compensatórios de classe II com a incidência de recessão gengival. Segundo os autores, os tratamentos das má oclusões de classe II com aparelhos fixos produzem diversos efeitos deletérios que condenam, em longo prazo, a estética, a estabilidade e a saúde periodontal dos elementos dentários. Segundo os autores, inúmeros artigos demonstraram uma recessão gengival irreversível após o uso de aparelhos ortodônticos fixos de 1,3% a 10% dos casos. Dorfman(DORFMAN, 1978), por exemplo, mostrou que 1,3% de 1150 pacientes exibiram uma diminuição na espessura da gengiva ceratinizada quando os incisivos inferiores eram movimentados para vestibular, enquanto que 0,69% dos pacientes tiveram um aumento de gengiva ceratinizada associado ao posicionamento lingual dos incisivos. Outras pesquisas demonstraram que a presença de uma gengiva ceratinizada de 2mm é suficiente para resistir às forças ortodônticas e evitar recessões, mas que defeitos muco gengivais preexistentes podem ser exacerbados durante uma movimentação ortodôntica. Para avaliar a influência da inclinação dos dentes inferiores sobre o índice de recessão gengival, Djeu; Hayes e Zawaideh(DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002) usaram em seu estudo retrospectivo, uma amostra de 67 pacientes tratados com aparelhos ortodônticos fixos da Faculdade de Medicina Dentária de Harvard, sem diferenças de raça, sexo ou idade. Pacientes que tiveram seus incisivos inferiores proclínados entraram no grupo experimental enquanto aqueles que não tiveram esta inclinação fizeram parte do grupo controle. A idade média da amostra foi de 16,4 anos e a duração média dos tratamentos foi de 33,2 meses. Cinquenta pacientes tinham uma relação molar de classe I, onze pacientes, uma relação de classe II e seis pacientes, uma relação molar de Classe III. Cinquenta e duas pessoas foram tratadas sem extrações de dentes, enquanto dezesseis pacientes tiveram os pré-molares extraídos. Através do programa de computador DigiPlan (version 2.2.5, Pacific Coast Software, Inc, Moreno Valley, CA), foram medidas as mudanças sagitais nas posições iniciais e finais dos incisivos inferiores; nas cefalometrias iniciais e finais de todos os pacientes. Para fornecer uma maior variedade de dados, quatro medições diferentes a partir de três análises cefalométricas foram utilizadas para determinar angulação do dente e da posição. A análise de Downs foi utilizada para medir o ângulo entre o longo eixo dos incisivos inferiores e o plano mandibular e para mensurar a inclinação dos dentes, utilizado a medida angular entre o longo eixo dos incisivos inferiores e a linha NB (Riedel); e a medida linear entre a incisal dos incisivos inferiores e o ponto B; e para se certificar

---

da veracidade dos resultados, a medida linear entre a incisal dos incisivos inferiores e a linha AP também foi verificada através da análise de Ricketts. As medições nos modelos de gesso foram feitas através de um paquímetro de Boley (GAC International Inc., Islandia, NY) com uma precisão de 0,005 milímetros, que aferiu o tamanho das coroas dentárias dos incisivos inferiores, medindo a partir do ponto mais profundo da curvatura da margem vestibulo gengival até sua borda incisal. As fotos intrabucais também foram avaliadas através de projeções em papel fotográfico, medindo a altura dental a partir da borda incisal até o ponto mais profundo da curvatura da margem gengival. Após a coleta dos dados, um fator de multiplicação foi estabelecido para calcular a altura real da recessão gengival. As análises estatísticas foram realizadas para determinar a relação entre a proclinação dos dentes 31 e 41 e o aumento no índice de recessão gengival. O coeficiente de correlação variou entre 0,156 e 0,109; o que não revelou qualquer associação estatisticamente significativa entre as proclinações dos incisivos inferiores e o aumento das recessões periodontais.

Vanzin et al.(2003)(VANZIN et al., 2003) abordaram a relação entre recessão gengival e a proclinação excessiva dos incisivos através de uma revisão de literatura e a apresentação de dois casos clínicos. Os autores concordam que o tema é controverso e que existem defensores e críticos da correlação entre as inclinações vestibulares dos incisivos inferiores causadas por aparelhos ortodônticos e a perda da inserção periodontal, mas que esta associação não seria o principal fator associado às recessões, sendo o trauma oclusal, o principal agente causador desta patologia. O contato oclusal desfavorável (trauma oclusal) pode levar o incisivo inferior a uma proclinação vestibular excessiva, o que pode ser resultado de tratamentos compensatórios das má oclusões de Classe II de Angle ou de tratamento cirúrgico das maloclusões de Classe III de Angle. Dentre os principais fatores etiológicos desta condição encontram-se a inflamação por presença de placa bacteriana (Artun, 1988)(ÅRTUN; URBYE, 1988), inadequada espessura de gengiva queratinizada (Lang & Löe, 1972)(LANG; LOE, 1972), inserção alta de freios e músculos (Geiger, 1980)(GEIGER, 1980), trauma mecânico causado por escovação ou hábitos perniciosos(GARTRELL; MATHEWS, 1976) e inclinação vestibular excessiva(ÅRTUN; KROGSTAD, 1987; PARFITT; MJÖR, 1964). Muitos trabalhos na literatura investigaram a associação entre o posicionamento dos incisivos inferiores

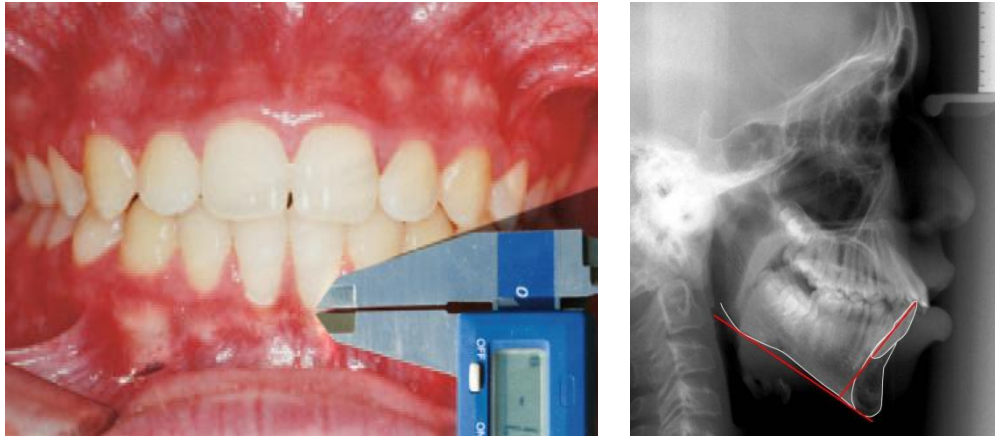
---

e a recessão gengival(AL-JASSER; HASHIM, 1995; BATENHORST; BOWERS; WILLIAMS, 1974; DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002; HAMP; LUNDSTRÖM; NYMAN, 1982). A hipótese da projeção vestibular excessiva dos incisivos desenvolver recessão gengival está baseada no fato de a migração apical da margem gengival acompanhar a deiscência óssea, gerada pelo incorreto posicionamento dentário(ÅRTUN; KROGSTAD, 1987). Assim, considerando a recessão gengival como uma patologia multifatorial, de acordo com os estudos clínicos revisados, pôde-se constatar que, a proclinação excessiva dos incisivos inferiores durante o tratamento ortodôntico, em pacientes jovens, não provoca recessão gengival. Já no tratamento de pacientes adultos, com comprometimentos periodontais prévios, a proclinação excessiva dos incisivos inferiores aumenta o risco à recessão gengival.

Yared; Zenobio; Pacheco (2006)(YARED; ZENÓBIO; PACHECO, 2006) avaliaram a literatura sobre a possível correlação entre as projeções dos incisivos inferiores causadas por tratamentos ortodônticos e as recessões periodontais. Os autores fizeram uma análise criteriosa dos artigos científicos e descobriram grande divergência entre os ortodontistas e os periodontistas que estudam o tema e atribuíram este fato as muitas diferenças metodológicas dos estudos. Segundo os autores, o que é prudente ressaltar é que a recessão periodontal representa uma condição multifatorial em que ocorre a associação entre variáveis externas e as características locais da gengiva marginal dos incisivos inferiores.

Closs et al.(2009)(CLOSS et al., 2009) avaliaram a correlação entre as alterações de inclinação dos incisivos inferiores e a ocorrência de recessões gengivais. Objetivo deste trabalho foi investigar se alterações na posição vestibulo-lingual dos incisivos inferiores em adolescentes podem predispor ao desenvolvimento de recessões gengivais. Para tal, reuniram as documentações de 189 adolescentes leucodermas (107 meninos e 81 meninas) pré e pós-tratamento ortodôntico foram selecionadas. Os pacientes apresentavam uma idade média de  $11,2 \pm 1,9$  anos nos exames iniciais e  $14,7 \pm 1,8$  anos nos exames finais. A presença de recessão gengival foi avaliada em modelos de estudo e em fotografias (**Fig. 2**).

---



**Figura 2** – Métodos de avaliação da recessão gengival e da inclinação do incisivo inferior.

Fonte: CLOSS (2009, p.68)

A inclinação dos incisivos inferiores, em relação ao plano mandibular (IMPA) foi medida nos cefalogramas laterais pré e pós-tratamento e os casos foram divididos em proclínados, retroinclinados e inalterados. Os resultados apontaram não existir associação significativa entre a alteração da inclinação dentária e a presença de recessões gengivais, utilizando o teste do qui-quadrado ( $p = 0,277$ ). Foi observado que 107 pacientes (56,6%) apresentaram os incisivos proclínados; 64 pacientes (33,9%) com incisivos retroinclinados; e 18 pacientes (9,5%) não apresentaram alteração na inclinação. Nos casos em que novas recessões gengivais ocorreram, 64,9% foram vestibularizados, 26,3% foram lingualizados e 8,8% não apresentaram alteração na inclinação. No grupo de pacientes que apresentou migração coronal da margem gengival, 60% foram movimentados para lingual, 30% foram vestibularizados e 10% não alteraram de posição. Desta forma, concluíram que apesar de a porcentagem de casos que foram vestibularizados apresentar um maior número de novas recessões, esse não foi estatisticamente significativa (CLOSS et al., 2009).

# **3 PROPOSIÇÃO**

---

---

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho foi comparar cefalometricamente as alterações esqueléticas, dentoalveolares e tegumentares da má oclusão de Classe II, divisão 1, tratada com elásticos intermaxilares e aparelhos ortopédicos funcionais fixos.

# **4 MATERIAL E MÉTODOS**

---

---



## 4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Ingá por tratar-se de uma avaliação clínica de pacientes tratados ortodonticamente (Anexo A).

### 4.1 Seleção da Amostra:

A amostra foi constituída de quarenta e dois pacientes tratados por alunos do curso de Especialização em Ortodontia da escola de pós-graduação Cetro (Centro de Estudos e Tratamento da Odontologia) situada em Belo Horizonte / MG. Os pacientes foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro, constituído por vinte e um pacientes com má oclusão de Classe II, tratados com elásticos intermaxilares, e o segundo grupo formado por vinte e um pacientes com má oclusão de Classe II, tratados com diversos aparelhos propulsores mandibulares fixos. Os critérios para a seleção da amostra utilizados foram:

- Os pacientes de ambos os grupos deveriam estar em época de crescimento ativo.
  - Os pacientes de ambos os grupos deveriam possuir uma dentadura completa, sem nenhuma agenesia ou perda precoce, e não sofreram nenhuma exodontia durante o tratamento ortodôntico. Essas condições podem interferir no desenvolvimento normal, acarretando em más oclusões cujo tratamento requer uma mecânica ortodôntica diferenciada, aumentando o grau de complexidade, desviando-se dos objetivos principais deste estudo (BRAND et al., 2000; SCHATZ; JOHO, 1994)
  - Os pacientes de ambos os grupos deveriam apresentar ao início do tratamento, uma má oclusão de Classe II com severidade oclusal de, no mínimo, ¼ de Classe II, unilateral ou bilateralmente, avaliados por
-

meio das fotografias intrabucais do lado direito e esquerdo e da análise dos modelos de gesso.

- Almejando a obtenção de uma amostra o mais homogênea possível, foram excluídos os pacientes que apresentavam má oclusão de Classe II, divisão 2. A possibilidade das características distintas inerentes à Classe II divisão 2 influenciarem os resultados, e sobretudo, o tempo de tratamento, determinou a exclusão desses pacientes(PANCHERZ, H.; ZIEBER; HOYER, 1997). Desta forma, eliminou-se definitivamente qualquer influência significativa dessa variável nos resultados.
  - Em contrapartida, vários estudos sobre a Classe II subdivisão evidenciaram que os principais componentes para a relação anteroposterior assimétrica são dentoalveolares(JANSON et al., 2007; JANSON et al., 2001). Sendo estas alterações, um dos objetivos primordiais deste trabalho, este tipo de má oclusão também foi incluído na formação dos grupos avaliados.
  - Os pacientes de ambos os grupos deveriam ter sido tratados apenas com uma única modalidade de tratamento (elásticos intermaxilares orientados a utilizar 24 horas por dia ou propulsores mandibulares fixos) por um período mínimo de quatro meses, e não se beneficiaram com nenhuma outra terapia de correção, como distalizadores, aparelhos extrabucais ou aparelhos ortopédicos funcionais removíveis, além do alinhamento e nivelamento dos arcos.
  - Os pacientes de ambos os grupos deveriam ter sido tratados até a correção da relação molar.
  - Os pacientes de ambos os grupos apresentaram, ao início e ao final do tratamento ortodôntico, um registro completo de seus exames, com fichas clínicas, modelos de gesso, radiografias em norma lateral, radiografias panorâmicas e fotografias intra e extrabucais, com boa qualidade (**Fig. 3 a Fig. 10**).
-



**Figura 3** – Fotografias extrabucais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1)



**Figura 4** – Fotos intrabucais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1)



**Figura 5** – Fotos oclusais da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1)



**Figura 6** – Teleradiografia, radiografia panorâmica e modelo de gesso da amostra, ao início do tratamento ortodôntico (T1)



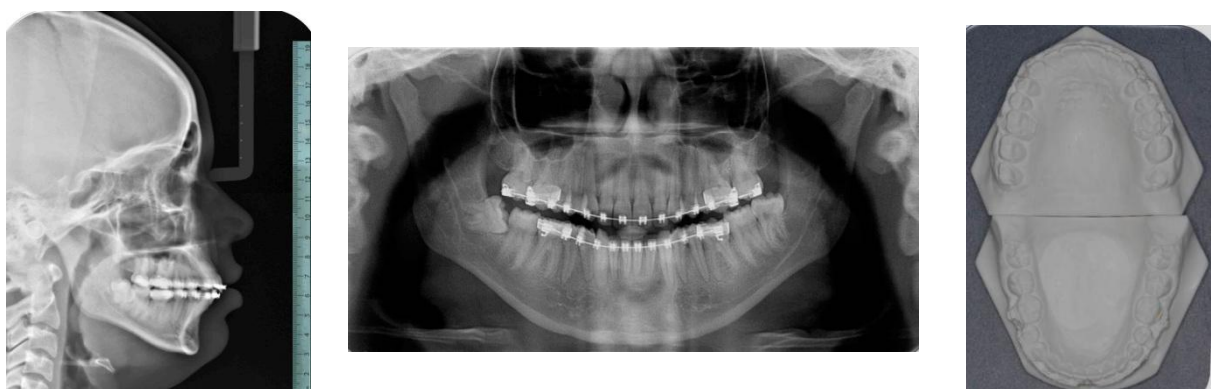
**Figura 7** – Fotos extrabucais da amostra, ao final do tratamento ortodôntico (T2)



**Figura 8** – Fotos intrabucais da amostra, ao final do tratamento (T2)



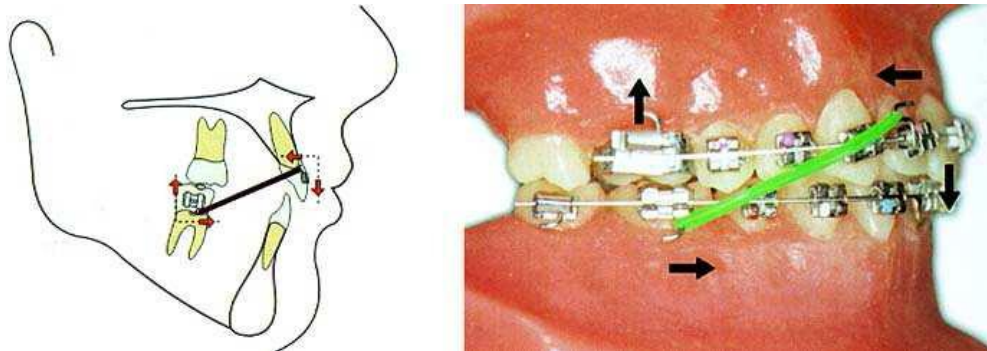
**Figura 9** – Fotos oclusais da amostra, ao final do tratamento (T2)



**Figura 10** - Teleradiografia, radiografia panorâmica e modelo de gesso da amostra, ao final do tratamento ortodôntico (T2)



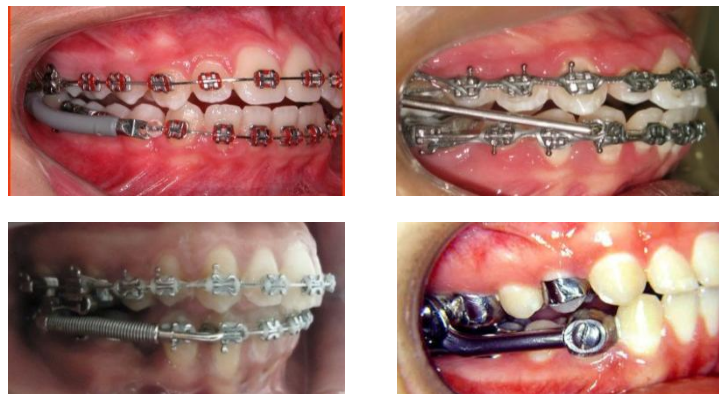
A escolha por estas duas terapias de correção baseou-se na alta prevalência do uso dos elásticos nos consultórios odontológicos, e por serem estes, alvos de constantes críticas quanto aos seus possíveis efeitos sobre a posição final dos incisivos, a saúde periodontal e a estética da face(CABRERA et al., 2003) (Fig. 11).



**Figura 11** – Elástico Sagital de Classe II. As setas representam a decomposição dos vetores de força.

Fonte: CABRERA (2003, p.122)

Por outro lado, os propulsores foram avaliados no segundo grupo, por apresentarem uma opção viável ao tratamento de pacientes não colaboradores e por apresentarem resultados satisfatórios, embora, eventualmente, sejam também alvos de censuras. Não houve distinção entre o uso de diversos tipos de aparelhos funcionais fixos, pois existem trabalhos na literatura que afirmaram ser os resultados pós-tratamento semelhantes entre eles(JONES et al., 2008; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012)(Fig. 12).



**Figura 12** – Protratores mandibulares utilizados na pesquisa. (Jasper Jumper, APM, Forsus e Herbst)

Fonte: CETRO / BH

Desta forma, após a análise de quinhentos e trinta documentações, a amostra foi compatibilizada quanto à idade, ao gênero e a severidade das más oclusões, e assim, selecionados quarenta e dois casos clínicos divididos em dois grupos:

- Grupo 1: Vinte e um pacientes tratados com elásticos intermaxilares, sendo quatorze do gênero feminino e sete do gênero masculino, com uma idade inicial média de 12,98 anos (d.p. 2,48) e tempo médio de tratamento de 2,13 meses (d.p. 0,89).
- Grupo 2: Vinte e um pacientes tratados com propulsores mandibulares fixos (Nove pacientes tratados com APM; sete pacientes tratados com Forsus; três tratados com Jasper Jumper e dois tratados com Herbst), sendo oito do gênero feminino e treze do gênero masculino, com uma idade inicial média de 12,16 anos (d.p. 1,97) e tempo médio de tratamento de 2,17 meses (d.p. 0,94).

#### **4.2 Coleta de Dados**

Os exames utilizados para a pesquisa foram:

- As fichas clínicas e a anamnese inicial.
- As fotografias iniciais e finais intrabucais (fotos frontal, laterais direita e esquerda e oclusais superior e inferior).
- As teleradiografias em norma lateral, iniciais e finais
- Modelos de gesso.

As fotografias foram tomadas diretamente dos pacientes pelos alunos do curso de especialização. Estes usaram como protocolo fotográfico o zoom digital na posição zero, função Macro ligada, ISO 100, abertura do diafragma de 5.6 e velocidade do obturador de 500 e sem o uso de flash. Após a coleta do material, as fichas clínicas e anamneses foram digitalizadas através de um scanner (Lexmark X1270) ligado a um computador (HP Pavilion dv4-1241br). As radiografias foram digitalizadas por meio de tomadas fotográficas realizadas por uma máquina

---

fotográfica digital Sony Cyber-shot, sobre um tripé, posicionada a 90cm de distância do negatoscópio, onde as radiografias estavam devidamente posicionadas junto a uma régua (Desetec, 30 cm) posicionada a frente do perfil mole. Por fim, armazenadas em arquivo JPEG (**Fig. 13 e Fig. 14**).



**Figura 13** – Digitalização das teleradiografias



**Figura 14** – Máquina Fotográfica Digital, Scanner e Computador utilizados na pesquisa

Por tratar-se de um estudo retrospectivo, as fichas clínicas e as anamneses dos pacientes foram utilizadas para averiguar as características clínicas iniciais da má oclusão, o tempo total de tratamento do paciente, o tipo de tratamento abordado e o tempo de uso dos elásticos intermaxilares ou do uso dos propulsores mandibulares.

As fotos intrabucais e os modelos de gesso foram utilizados para a avaliação da severidade oclusal inicial da má oclusão do paciente e para verificar a presença de todos os dentes na arcada.

Todas as documentações foram separadas em pastas e analisadas por um software específico, o Dolphin Imaging, 11.0 (Dolphin Imaging & Management

Solutions, Chatsworth, Calif., EUA) da Universidade Ingá – Maringá/PR, por um mesmo observador, devidamente calibrado.

Para a marcação dos pontos cefalométricos, foi corrigida a magnificação de 9% para todas as radiografias, tomadas sempre no mesmo centro radiológico (Precisa Documentação Odontológica – Belo Horizonte / MG).

Com a finalidade de melhor visualização das estruturas anatômicas nas radiografias em norma lateral, a sala permaneceu totalmente escura durante as leituras e, quando necessário, o brilho e o contraste das imagens foram ajustados.

Uma vez marcados os pontos, foram traçados as linhas e planos de referência e obtidos os valores pelo observador (**Fig. 15**).

Foram colhidas trinta e quatro variáveis cefalométricas esqueléticas e dentoalveolares nas teleradiografias iniciais e finais, e divididos em grupos distintos para o melhor entendimento dos dados. Foram eles:

#### Componente Maxilar:

- SNA (°): Ângulo formado entre as linhas SN e NA.
- A-Nperp (mm): Distância linear entre a linha Nperp e o ponto A, na maxila.
- Co-A (mm): Distância linear entre o ponto Condílio, na cabeça da mandíbula e o ponto A, na maxila.

#### Componente Mandibular:

- SNB (°): Ângulo formado entre as linhas SN e NB.
  - P-Nperp (mm): Distância linear entre a linha Nperp e o ponto P, na sínfise mandibular.
  - Co-Gn (mm): Distância linear entre o ponto Condílio, na cabeça da mandíbula e o ponto Gn, na sínfise mandibular.
-



#### Relação Maxilomandibular:

- ANB (°): Ângulo formado entre as linhas NA e NB.
- Wits (mm): Distância linear entre a projeção do ponto A sobre o plano oclusal e a projeção do ponto B, também no plano oclusal funcional.

#### Componente Vertical:

- SN.GoGn (°): Ângulo formado entre a linha SN e o Plano Mandibular (GoGn).
- SN.Ocl (°): Ângulo formado entre a linha SN e o Plano Oclusal.
- FMA (°): Ângulo formado entre o Plano de Frankfurt e o Plano Mandibular (GoMe).
- AFAI (mm): Distância linear entre o ponto ENA, na maxila, e o ponto Me, na sínfise mandibular.

#### Componente Dentário Superior:

- 1-NA (mm): Distância linear entre a linha SN e o ponto mais anterior da face vestibular do incisivo superior.
  - 1-Aperp (mm): Distância linear entre a linha Aperp e o ponto mais anterior da face vestibular do incisivo superior.
  - 1.NA (°): Ângulo formado entre as linhas NA e o longo eixo do incisivo superior.
  - 1.SN (°): Ângulo formado entre as linhas SN e o longo eixo do incisivo superior.
  - 1-PP (mm): Distância linear entre a incisal do incisivo superior e o plano palatino, medido perpendicularmente.
  - 6-PTV (mm): Distância linear entre o Plano Pterigóideo Vertical (PTV) e a face distal do primeiro molar superior.
  - 6.SN (°): Ângulo formado entre as linhas SN e o longo eixo do molar superior.
-

- 6-PP (mm): Distância linear entre a cúspide mesial do 1° molar superior e o plano palatino, medido perpendicularmente.

#### Componente Dentário Inferior:

- 1-NB (mm): Distância linear entre a linha NB e a borda incisal do incisivo inferior.
- 1-AP (mm): Distância linear entre a linha AP e a borda incisal do incisivo inferior.
- 1.NB (°): Ângulo formado entre as linhas NB e o longo eixo do incisivo inferior.
- IMPA (°): Ângulo formado entre o plano mandibular (GoMe) e o longo eixo do incisivo inferior.
- 1-MP (mm): Distância linear entre a incisal do incisivo inferior e o plano mandibular, medido perpendicularmente.
- 6-MP (mm): Distância linear entre a cúspide mesial do 1° molar inferior até o plano mandibular.
- 6ap-sínfise (mm): Distância linear entre o ápice da raiz mesial do 1° molar inferior e a sínfise mandibular.
- 6cor-sínfise (mm): Distância linear entre a cúspide mesial do 1° molar inferior e a sínfise mandibular.

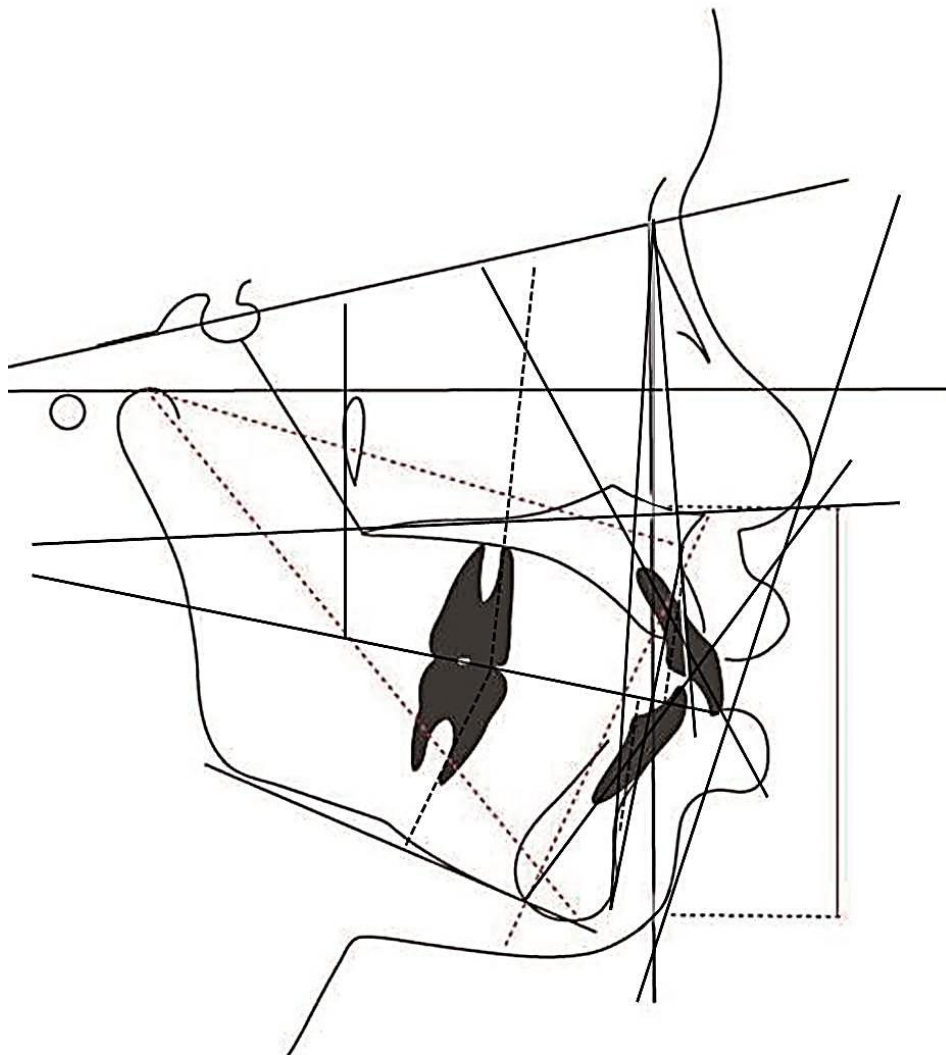
#### Relações Dentárias:

- Trespasse horizontal (mm): Distância linear entre a incisal do incisivo superior e a incisal do incisivo inferior, no sentido horizontal.
  - Trespasse vertical (mm): Distância linear entre a incisal do incisivo superior e a incisal do incisivo inferior, no sentido vertical.
  - Relação molar (mm): Distância linear entre a cúspide mesial do 1° superior e a cúspide mesial do 1° molar inferior, no sentido horizontal.
- 
-

Perfil Tegumentar:

- Ls-E (mm): Distância linear entre o ponto mais proeminente do lábio superior e a linha E.
- Li-E (mm): Distância linear entre o ponto mais proeminente do lábio inferior e a linha E.

A análise das teleradiografias iniciais e finais dos pacientes geraram três quadros de medidas: O quadro de comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1), o quadro de comparação intergrupos das alterações cefalométricas com o tratamento (T2-T1) e o quadro de comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao final do tratamento (T2).



**Figura 15** – Cefalograma utilizado na pesquisa para a análise das 34 variáveis esqueléticas, dentoalveolares e tegumentares.

### 4.3 Método Estatístico:

Para avaliar a natureza dos dados produzidos pela análise estatística descritiva, o teste de normalidade de Kolmogorov - Smirnov foi utilizado, sendo os dados paramétricos.

As radiografias foram traçadas e avaliadas por um único examinador, devidamente calibrado de acordo com o “Erro do Método”; ou seja, com a intenção de avaliar o grau de concordância intra-examinador, ¼ das teleradiografias em norma lateral avaliadas foram selecionadas aleatoriamente e reavaliadas pelo mesmo examinador (erro intra-examinador).

O “Erro do Método” é dividido em duas modalidades distintas de avaliação do examinador. O erro sistemático define se o examinador está sujeito a errar o cálculo de uma mesma variável ou variáveis, sistematicamente. O erro casual, por sua vez, determina se o examinador está tendenciosamente, errando uma variável específica.

Para o “Erro Intra-examinador”, foi utilizado o teste “t” dependente para calcular o erro sistemático e a fórmula de Dahlberg para calcular o erro casual.

O teste “t” independente foi utilizado para avaliar a compatibilidade entre os grupos 1 e 2 quanto a idade inicial, a idade final e o tempo total do tratamento; enquanto o teste não-paramétrico do qui-quadrado foi utilizado para avaliar a compatibilidade dos grupos 1 e 2 na distribuição por gêneros e quanto a distribuição da severidade da má oclusão de Classe II.

Todas as variáveis cefalométricas estudadas foram avaliadas e comparadas entre os grupos ao início (T1), ao final do tratamento (T2), assim como as alterações do tratamento (T2-T1) por meio do teste “t” independente.

A análise estatística foi realizada pelo programa Statistica for Windows (Statistica for Windows – Release 7.0 - Copyright Statsoft, Inc. 2005) e considerados estatisticamente significantes resultados com valor de  $p < 0,05$ .

---

# **5 RESULTADOS**

---

---

## 5 RESULTADOS

Para o melhor entendimento dos resultados obtidos, dividiram-se os achados desta pesquisa em 7 tabelas.

**Tabela 1-** Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente

Variáveis	1ª Medição (n=20)		2ª Medição (n=20)		Dahlberg (erro casual)	P
	Média	d.p.	Média	d.p.		
<b>Componente Maxilar</b>						
<b>SNA (°)</b>	81,92	3,92	81,56	3,21	1,34	0,752
<b>A-Nperp (mm)</b>	1,95	3,61	1,11	3,64	0,92	0,468
<b>Co-A (mm)</b>	85,67	6,76	84,92	5,25	0,96	0,697
<b>Componente Mandibular</b>						
<b>SNB (°)</b>	76,84	2,78	77,12	2,39	1,09	0,734
<b>P-Nperp (mm)</b>	-3,26	4,59	-3,01	4,08	1,11	0,856
<b>Co-Gn (mm)</b>	107,37	7,54	106,89	6,98	1,47	0,835
<b>Relação Maxilomandibular</b>						
<b>ANB (°)</b>	4,84	2,52	4,43	2,66	1,18	0,619
<b>Wits (mm)</b>	2,22	4,06	1,97	3,85	0,83	0,842
<b>Componente Vertical</b>						
<b>SN.GoGn (°)</b>	34,66	4,87	33,77	4,15	1,27	0,537
<b>SN.Ocl (°)</b>	16,59	3,46	16,86	3,25	1,14	0,800
<b>FMA (°)</b>	27,20	4,94	27,01	4,97	1,62	0,904
<b>AFAI (mm)</b>	68,15	6,34	67,99	5,90	0,88	0,934
<b>Componente Dentário Superior</b>						
<b>1-NA (mm)</b>	4,25	2,95	4,72	2,57	0,93	0,594
<b>1-Aperp (mm)</b>	6,19	2,30	6,40	2,52	0,75	0,784
<b>1.NA (°)</b>	22,92	7,74	23,34	7,26	1,12	0,860
<b>1.SN (°)</b>	104,86	7,19	104,31	6,97	1,25	0,807
<b>1-PP (mm)</b>	29,70	3,69	29,42	3,84	0,86	0,815
<b>6-PTV (mm)</b>	21,08	4,51	20,79	4,31	0,79	0,836
<b>6.SN (°)</b>	69,08	6,13	69,83	5,92	1,72	0,696
<b>6-PP (mm)</b>	19,60	3,01	18,99	2,74	0,67	0,506
<b>Componente Dentário Inferior</b>						
<b>1-NB (mm)</b>	7,36	3,02	6,96	2,94	0,58	0,673
<b>1-AP (mm)</b>	33,13	5,88	30,84	5,83	0,97	0,810
<b>1.NB (°)</b>	3,60	2,87	3,39	2,63	0,64	0,810
<b>IMPA (°)</b>	99,12	4,89	98,87	4,90	1,63	0,872
<b>1-MP (mm)</b>	41,66	4,09	42,05	3,97	0,80	0,761
<b>6-MP (mm)</b>	28,32	3,09	28,75	2,81	0,91	0,647
<b>6ap-sínfise (mm)</b>	16,15	3,30	15,85	3,22	0,74	0,772
<b>6cor-sínfise (mm)</b>	15,19	2,57	14,89	2,31	0,62	0,700
<b>Relações Dentárias</b>						
<b>Tresp. Horiz.(mm)</b>	4,08	1,80	3,73	1,83	0,56	0,545
<b>Tresp. Vert. (mm)</b>	2,73	1,83	2,59	1,47	0,49	0,791
<b>Relação molar (mm)</b>	-0,26	1,96	0,12	1,88	0,63	0,535
<b>Perfil Tegumentar</b>						
<b>Ls-E (mm)</b>	-0,94	2,92	-0,64	2,80	0,38	0,742
<b>Li-E (mm)</b>	1,55	2,64	1,19	2,38	0,27	0,653
<b>ANL (°)</b>	108,40	5,34	111,82	5,11	10,41	<b>0,045*</b>

**Tabela 2** - Comparação intergrupos das idades inicial e final e do tempo de tratamento (teste t independente)

Variável (anos)	Grupo 1 – Elásticos (N=21)		Grupo 2 – Propulsores (N=21)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Idade Inicial</b>	12,98	2,48	12,16	1,97	0,242
<b>Idade Final</b>	15,12	2,78	14,33	1,68	0,275
<b>Tempo de tratamento</b>	2,13	0,89	2,17	0,94	0,892

**Tabela 3** - Comparação intergrupos da distribuição entre os gêneros (qui-quadrado)

<b>Grupo \ Gênero</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>		
<b>Grupo 1 Elásticos</b>	7	14	21		
<b>Grupo 2 Propulsores</b>	13	8	21		
<b>Total</b>	20	22	42		
<b><math>X^2=3,43</math></b>		<b>GL=1</b>		<b>P=0,063</b>	

**Tabela 4** - Comparação intergrupos da severidade da má oclusão de Classe II inicial (qui-quadrado)

<b>Grupo \ Sever,</b>	<b>¼ Classe II</b>	<b>½ Classe II</b>	<b>¾ Classe II</b>	<b>Classe II completa</b>	<b>Total</b>
<b>Grupo 1 Elásticos</b>	15	3	2	1	21
<b>Grupo 2 Propulsores</b>	7	9	4	1	21
<b>Total</b>	22	12	6	2	42
<b><math>X^2=6,57</math></b>		<b>GL=3</b>		<b>P=0,086</b>	

**Tabela 5** - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1)(teste t independente)

Variável	Grupo 1 – Elásticos (n=21)		Grupo 2 – Propulsores (n=21)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
SNA (°)	81,98	3,68	81,37	3,68	0,592
A-Nperp (mm)	2,77	4,01	2,11	5,34	0,654
Co-A (mm)	87,90	6,90	92,67	5,22	<b>0,015*</b>
<b>Componente Mandibular</b>					
SNB (°)	77,06	3,77	75,90	3,86	0,332
P-Nperp (mm)	-2,81	8,21	-3,92	9,48	0,687
Co-Gn (mm)	110,74	9,08	115,69	7,95	0,067
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
ANB (°)	4,91	2,48	5,34	2,11	0,550
Wits (mm)	1,20	5,29	2,82	4,21	0,279
<b>Componente vertical</b>					
SN.GoGn (°)	33,43	4,87	32,84	4,87	0,696
SN.Ocl (°)	17,39	4,86	16,60	4,72	0,598
FMA (°)	25,36	5,87	24,65	5,62	0,691
AFAI (mm)	65,99	6,17	68,24	4,89	0,198
<b>Componente dentário superior</b>					
1-NA (mm)	4,29	2,95	3,62	3,08	0,475
1-Aperp (mm)	6,02	2,71	5,98	2,05	0,959
1.NA (°)	22,76	6,99	21,00	7,93	0,450
1.SN (°)	104,75	7,70	102,41	8,36	0,351
1-PP (mm)	28,31	4,24	30,29	2,90	0,085
6-PTV (mm)	19,85	4,13	21,41	4,12	0,227
6.SN (°)	68,88	4,98	68,64	6,70	0,898
6-PP (mm)	17,93	2,95	18,28	2,16	0,665
<b>Componente dentário inferior</b>					
1-NB (mm)	6,05	2,48	5,31	2,57	0,350
1-AP (mm)	2,15	2,40	0,66	2,29	<b>0,046*</b>
1.NB (°)	28,87	6,08	26,74	5,79	0,252
IMPA (°)	95,77	7,02	95,33	5,65	0,824
1-MP (mm)	40,86	4,32	42,37	2,65	0,179
6-MP (mm)	28,09	3,18	28,73	2,07	0,442
6ap-sínfise (mm)	17,63	3,90	18,64	4,75	0,456
6cor-sínfise (mm)	17,48	3,63	18,10	4,14	0,607
<b>Relações dentárias</b>					
Tresp. horizontal (mm)	5,44	1,99	6,37	2,39	0,177
Tresp. vertical (mm)	2,92	2,58	5,35	1,25	<b>0,000*</b>
Relação Molar (mm)	-0,04	1,90	1,62	2,11	<b>0,010*</b>
<b>Perfil Tegumentar</b>					
Ls-E (mm)	-2,12	2,71	-1,81	2,42	0,703
Li-E (mm)	0,16	2,65	-0,79	2,58	0,243
ANL (°)	105,85	9,13	106,44	11,14	0,853

\* Estatisticamente significativa para P<0,05.



**Tabela 6** - Comparação intergrupos das alterações cefalométricas com o tratamento (T2-T1)(teste t independente)

Variável	Grupo 1 – Elásticos n=21		Grupo 2 – Propulsores n=21		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
SNA (°)	-1,04	3,23	0,30	3,19	0,183
A-Nperp (mm)	-1,81	3,97	-0,22	4,58	0,236
Co-A (mm)	-1,73	5,80	0,32	6,95	0,588
<b>Componente Mandibular</b>					
SNB (°)	0,77	1,93	1,73	2,97	0,220
P-Nperp (mm)	-0,21	6,67	1,43	8,24	0,478
Co-Gn (mm)	2,42	5,64	2,77	0,78	0,943
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
ANB (°)	-1,81	1,88	-1,30	1,33	0,309
Wits (mm)	-2,03	5,17	-1,35	5,16	0,673
<b>Componente vertical</b>					
SN.GoGn (°)	-0,59	3,16	-2,28	3,58	0,113
SN.Ocl (°)	-0,08	3,01	0,45	3,61	0,603
FMA (°)	-0,02	4,16	-1,60	4,91	0,266
AFAI (mm)	1,54	5,12	2,01	3,19	0,879
<b>Componente dentário superior</b>					
1-NA (mm)	0,95	3,29	-0,08	2,50	0,254
1-Aperp (mm)	0,71	3,39	-0,34	1,84	0,214
1.NA (°)	-0,18	6,48	-2,57	7,98	0,294
1.SN (°)	-1,25	6,53	-2,30	8,62	0,656
1-PP (mm)	0,87	5,97	0,32	4,58	0,740
6-PTV (mm)	0,85	5,67	1,58	5,02	0,661
6.SN (°)	1,64	6,67	0,80	9,37	0,740
6-PP (mm)	1,60	3,67	0,86	3,12	0,484
<b>Componente dentário inferior</b>					
1-NB (mm)	0,96	2,01	1,47	1,96	0,407
1-AP (mm)	2,44	2,30	2,39	2,09	0,944
1.NB (°)	4,81	5,95	5,73	6,22	0,627
IMPA (°)	4,64	6,91	6,50	6,92	0,389
1-MP (mm)	0,42	7,66	0,34	5,07	0,700
6-MP (mm)	1,64	5,65	1,88	3,58	0,871
6ap-sínfise (mm)	-1,35	4,58	-0,63	4,25	0,601
6cor-sínfise (mm)	-1,16	4,22	-1,06	3,88	0,939
<b>Relações dentárias</b>					
Tresp. horizontal (mm)	-2,68	2,38	-3,44	2,51	0,320
Tresp. vertical (mm)	-1,00	2,50	-2,69	1,70	<b>0,014*</b>
Relação Molar (mm)	-1,45	2,05	-2,98	2,57	<b>0,039*</b>
<b>Perfil Tegumentar</b>					
Ls-E (mm)	-0,72	2,13	-2,07	2,56	0,071
Li-E (mm)	0,30	2,37	0,47	2,03	0,808
ANL (°)	2,42	9,12	-1,67	11,14	0,199

\* Estatisticamente significativa para P&lt;0,05.

**Tabela 7 - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao final do tratamento (T2)(teste t independente)**

Variável	Grupo 1 – Elásticos n=21		Grupo 2 – Propulsores n=21		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
SNA (°)	80,94	4,86	81,67	3,54	0,582
A-Nperp (mm)	0,95	4,94	1,88	3,96	0,503
Co-A (mm)	86,17	4,78	93,00	7,34	0,065
<b>Componente Mandibular</b>					
SNB (°)	77,84	3,99	77,64	3,37	0,865
P-Nperp (mm)	-3,03	7,97	-2,48	8,37	0,829
Co-Gn (mm)	113,16	9,69	118,47	9,77	0,275
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
ANB (°)	3,09	2,72	4,04	1,95	0,202
Wits (mm)	0,82	4,20	1,47	3,51	0,062
<b>Componente vertical</b>					
SN.GoGn (°)	32,84	4,91	30,56	4,43	0,122
SN.Ocl (°)	17,30	5,92	17,06	4,24	0,876
FMA (°)	25,33	5,36	23,04	5,78	0,190
AFAI (mm)	67,54	11,79	70,26	7,79	0,383
<b>Componente dentário superior</b>					
1-NA (mm)	5,25	3,25	3,53	2,04	<b>0,047*</b>
1-Aperp (mm)	6,74	2,86	5,64	1,90	0,150
1.NA (°)	22,57	5,94	18,43	6,36	<b>0,035*</b>
1.SN (°)	103,50	6,35	100,10	7,02	0,108
1-PP (mm)	29,19	5,23	30,61	4,21	0,335
6-PTV (mm)	20,70	5,72	22,99	4,78	0,167
6.SN (°)	70,52	5,49	69,45	7,95	0,614
6-PP (mm)	19,54	3,58	19,14	2,85	0,695
<b>Componente dentário inferior</b>					
1-NB (mm)	7,01	2,99	6,79	2,46	0,792
1-AP (mm)	4,60	2,37	3,06	2,16	<b>0,034*</b>
1.NB (°)	33,69	4,70	32,48	5,62	0,454
IMPA (°)	100,41	5,95	101,83	6,63	0,470
1-MP (mm)	41,29	8,24	42,02	4,88	0,726
6-MP (mm)	29,74	6,36	30,62	3,33	0,577
6ap-sínfise (mm)	16,28	3,91	18,00	3,37	0,133
6cor-sínfise (mm)	16,31	4,40	17,03	3,27	0,551
<b>Relações dentárias</b>					
Tresp. horizontal (mm)	2,75	1,00	2,92	1,48	0,664
Tresp. vertical (mm)	1,92	0,87	2,66	1,90	0,113
Relação Molar (mm)	-1,49	1,26	-1,36	1,62	0,768
<b>Perfil Tegumentar</b>					
Ls-E (mm)	-2,85	2,34	-3,89	2,48	0,169
Li-E (mm)	0,47	2,81	-0,31	2,61	0,352
ANL (°)	108,28	10,76	104,77	13,69	0,360

\* Estatisticamente significativa para P<0,05.

## **6 DISCUSSÃO**

---

---

## 6 DISCUSSÃO

Com o intuito de facilitar a interpretação dos dados obtidos neste trabalho, foram primeiramente abordados os aspectos referentes à amostra, em especial, a compatibilidade entre os grupos avaliados e as considerações sobre o erro intra-examinador. Posteriormente, foi realizada a interpretação das medições cefalométricas e as comparações entre os grupos nas fases inicial, com relação às alterações do tratamento e na fase final. Por fim, realizadas as considerações clínicas.

### 6.1 A amostra

A seleção da amostra foi criteriosa e vários fatores foram considerados com o intuito de aumentar a confiabilidade dos resultados desta pesquisa. Observou-se, por exemplo, o cuidado em se formar grupos o mais semelhantes possível, para se obter a compatibilidade essencial a esse tipo de trabalho. Desta forma, aspectos como idade inicial e final, tempo de tratamento, distribuição com relação ao gênero, severidade inicial da má oclusão e características cefalométricas iniciais foram harmonizadas. Embora poucas pesquisas sobre este tema demonstrem uma forte preocupação com a semelhança entre os grupos avaliados(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000), nota-se que existe uma grande diversidade metodológica nos trabalhos apresentados, em especial aqueles que estudam a utilização dos elásticos intermaxilares(JANSON et al., 2013).

Vale ressaltar também, que devido ao propósito maior de se comparar os efeitos de duas mecânicas ortodônticas específicas, não foi utilizado um grupo controle. A premissa principal deste estudo foi comparar as alterações esqueléticas e dentoalveolares geradas por duas mecânicas distintas; e a presença de um grupo controle poderia mascarar os resultados, influenciados pelo crescimento normal do paciente. Além disso, houve uma grande dificuldade na obtenção de um grupo controle de pacientes com má oclusão de Classe II, divisão 1, não submetidos a tratamento ortodôntico(BITTNER; PANCHERZ, 1990; CURA et al., 1996; NGAN; BYCZEK; SCHEICK, 1997). Isso se deve, em parte, à necessidade de tratamento

---

ortodôntico que a maioria destes pacientes apresenta, em virtude dos problemas estéticos e funcionais que envolvem essa má oclusão. Existe ainda as questões éticas, muito discutidas atualmente, que dificultam a coleta longitudinal de dados; pois os pacientes seriam examinados apenas com propósito de pesquisa (ALTENBURGER; INGERVALL, 1998; DERMAUT; EYNDE; PAUW, 1992). Desta forma, optou-se por não se utilizar um grupo controle na pesquisa.

A amostra consistiu de oitenta e quatro teleradiografias em norma lateral das fases inicial e final de tratamento de quarenta e dois jovens brasileiros, em fase de crescimento, de ambos os gêneros, que apresentavam má oclusão de Classe II divisão 1. Fotografias digitais intrabucais e modelos de gesso foram utilizados para determinar a severidade oclusal das má oclusões (relação molar). A maioria dos trabalhos não relata a metodologia utilizada para se avaliar a severidade da má oclusão de suas amostras, mas em alguns trabalhos retrospectivos, esta informação foi colhida através das documentações impressas ou digitalizadas dos pacientes (ALVES et al., 2006; COPE et al., 1994; KAMACHE et al., 2006). Os casos que apresentavam agenesias ou perdas de dentes permanentes foram descartados e, ao final do tratamento, todos os indivíduos tratados deveriam apresentar uma relação molar e trespasse horizontal normais.

Os pacientes do grupo 1 foram tratados com aparelho ortodôntico fixo conjuntamente com elásticos intermaxilares para correção da Classe II. Os pacientes do grupo 2 foram tratados com aparelho ortodôntico fixo aliados a um propulsor mandibular específico (Herbst, APM, Forsus ou Jasper Jumper). A combinação de vários aparelhos ortopédicos fixos em um mesmo grupo avaliado não apresentou qualquer influência nos resultados. A literatura ortodôntica afirma, na maioria dos trabalhos, que os aparelhos ortopédicos fixos utilizados nesta pesquisa apresentam resultados muito semelhantes, quando comparados. Segundo Miller, Tieu e Fores-Mir (2012) (MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012), os resultados apresentados nas medidas de trespasse horizontal, trespasse vertical, discrepância esquelética, inclinação dos incisivos inferiores e inclinação dos incisivos superiores não apresentaram diferenças significantes entre vários protocolos de tratamento que utilizaram aparelhos ortopédicos funcionais fixos e disseram também que as principais alterações dentoalveolares, como as inclinações dos incisivos, estão mais

---

diretamente relacionadas com o tempo de tratamento do que com o tipo de propulsor utilizado(ALVES et al., 2006; KAMACHE et al., 2006).

Todos os pacientes foram atendidos por alunos do curso de pós graduação em Ortodontia do Centro de Especialização e Tratamento da Odontologia (Cetro/BH), da cidade de Belo Horizonte/MG, orientados pelo mesmo grupo de professores e radiografados na mesma clínica radiológica, a qual apresentava um fator de magnificação de 9%. Por fim, 2 pacientes necessitaram ser excluídos da amostra para compatibilizar os grupos.

O tamanho da amostra, em ambos os grupos experimentais, apresentou-se suficiente para dar confiabilidade aos resultados. Além da dificuldade inerente de se conseguir um grande número de pacientes com características semelhantes de má oclusão e de tratamento, o aumento da amostra poderia comprometer a semelhança entre os grupos e por consequência, afetar os resultados finais, advindos de grupos mais heterogêneos. Além disso, alguns autores que realizaram pesquisas semelhantes, como Gianelly, Arena e Bernstein (1984)(GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984), Cope et al. (1994)(COPE et al., 1994), Konik, Pancherz e Hansen (1997)(KONIK; PANCHERZ; HANSEN, 1997), Nelson, Hansen, Hägg (2000)(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000), Angelieri (2005)(ANGELIERI, 2005), Kamache et al. (2006)(KAMACHE et al., 2006), Alves et al. (2006)(ALVES et al., 2006), Karacay et al.(KARACAY et al., 2006), Uzel, Uzel e Toroglu (2007)(UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007), Nelson et al. (2007)(NELSON et al., 2007), Henriques (2011)(HENRIQUES, 2011), Gunay; Arun e Nalbantgil (2011)(GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011) apresentaram grupos experimentais substancialmente menores. Outros estudos expuseram uma amostra semelhante a esta pesquisa(KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; LIVIERATOS; JOHNSTON JR, 1995; WEILAND et al., 1997) ou utilizaram amostras maiores, sendo apenas dois trabalhos relativos aos efeitos dos elásticos intermaxilares e dos aparelhos funcionais fixos(JONES et al., 2008; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012; SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008). Em grande parte dos trabalhos descritos, houve diferenças estatísticas significantes entre os grupos avaliados. Este fato demonstra que, embora exista na literatura uma grande variabilidade do número amostral nas pesquisas; o tamanho da amostra deste trabalho não influenciou na sensibilidade dos resultados apresentados.

---

## 6.2 Metodologia Utilizada e Sua Precisão

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

O estudo cefalométrico representa uma excelente ferramenta para o diagnóstico, planejamento e acompanhamento ortodôntico. Entretanto, para a utilização das teleradiografias em pesquisas científicas, torna-se necessária a determinação do erro proveniente dos procedimentos envolvidos no traçado cefalométrico, na demarcação e digitalização dos pontos.

Embora todas as radiografias fossem tomadas pelo mesmo operador e no mesmo aparelho, a época de sua produção foi diferente. Desta forma, para que as medições das teleradiografias pudessem ser comparadas com confiabilidade, necessitou-se informar ao programa cefalométrico o valor de magnificação de cada imagem radiográfica em função do aparelho de RX, e o programa automaticamente corrigiu esta magnificação.

A medição das grandezas cefalométricas foi realizada por meio de um microcomputador, pois, deste modo, foi possível trabalhar com um maior número de dados em menor período de tempo. O método computadorizado também permitiu menor probabilidade de erros na obtenção dos valores das variáveis cefalométricas (PAIXÃO et al., 2010). O programa utilizado foi o Dolphin Imaging, 11.0 (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif., EUA), que proporcionou a medição com precisão de 0,1 mm ou 0,1 grau.

A análise das alterações esqueléticas e dentárias ocorridas com o tratamento e em longo prazo, por meio das teleradiografias em norma lateral, é amplamente utilizada na literatura (BITTNER; PANCHERZ, 1990; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COPE et al., 1994; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HENRIQUES, 2011; JANSON et al., 2004a; JANSON et al., 2007; JONES et al.,

---

2008; KAMACHE et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; MALTAGLIATI et al., 2004; MARTINS et al., 1998; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012; NALBANTGIL et al., 2005; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; NEVES, 2007; PARANHOS et al., 2007). Entretanto, a mensuração das medidas na teleradiografia pode apresentar erros e, conseqüentemente, resultados equivocados. Por esse motivo, procurou-se minimizar todas as variáveis que pudessem influir nos resultados obtidos nas teleradiografias com a realização de testes para verificar o erro intra-examinador.

Houston(HOUSTON, 1983) classificou os erros metodológicos em sistemático e casual. O erro sistemático se manifesta quando um examinador muda sua técnica de mensuração com o passar do tempo e de modo inconsciente tende a sub ou superestimar os valores de acordo com o resultado esperado em sua pesquisa, refletindo uma falta de padronização do método. Em estudos longitudinais, o erro sistemático pode aumentar ou diminuir as diferenças entre as variáveis.

No caso específico deste estudo, o examinador pareceu estar bem preparado e devidamente calibrado para a tarefa. Dentre as trinta e quatro variáveis analisadas, apenas uma medida apresentou erro sistemático: ANL (TABELA 1). Este resultado demonstrou que 97,05% das medidas estudadas apresentaram precisão e coerência. A variação na mensuração deste ângulo pode ser explicada pela dificuldade na marcação dos pontos que compõe as retas de referência. Por se tratar de uma região de tecido tegumentar e altamente variável na população, esta medida pode facilmente ser equivocadamente mensurada(HOUSTON, 1983).

O erro casual refere-se à dificuldade encontrada pelo examinador em identificar e definir certos pontos radiográficos utilizados nas medições cefalométricas(HOUSTON, 1983). Não houve nenhuma variável que apresentou diferença estatisticamente significativa para o erro casual, neste estudo.

Baseando-se nessas afirmações e observando que a quantidade de variáveis que apresentou erros casuais ou sistemáticos é menor que as descritas na literatura, pode-se afirmar que os erros obtidos na verificação da precisão da metodologia desse estudo estão de acordo com a normalidade e promovem resultados fidedignos.

---



### 6.3 Compatibilidade entre os Grupos

A amostra inicial era composta por quarenta e quatro indivíduos, sendo que vinte e dois pacientes fizeram o uso de elásticos intermaxilares para a correção da classe II e os outros vinte e dois pacientes, utilizaram aparelhos ortopédicos fixos. Com a finalidade de compatibilizar os grupos, um representante de cada grupo foi excluído, deixando desta forma, uma amostra final com vinte e um pacientes em cada grupo. Obteve-se assim, uma amostra homogênea com idades inicial e final dos grupos, tempo de tratamento e distribuição dos gêneros compatíveis (TABELA 2).

A compatibilidade dos grupos quanto à idade inicial e tempo de tratamento é de suma importância, pois esses fatores podem influenciar os resultados com relação às alterações cefalométricas, sua intensidade, devido a um maior ou menor potencial de crescimento presente, favorecendo ou prejudicando a correção da má oclusão de Classe II (DYER; HARRIS; VADEN, 1991; GALLAGHER; MIRANDA; BUSCHANG, 1998). A influência da idade nos resultados do tratamento pode ser direta, considerando a magnitude de crescimento presente ou a resposta biológica à movimentação, ou indireta, em decorrência do nível de cooperação do paciente com o tratamento (TULLOCH et al., 1997).

A TABELA 2 mostra os resultados da comparação das idades iniciais e finais e do tempo de tratamento entre os grupos estudados, por meio do teste “t” independente. Analisando-a, nota-se uma semelhança estatística entre os grupos, embora a idade inicial e a idade final do grupo 1 seja ligeiramente maior que a idade inicial e final do grupo 2. Esta pequena diferença numérica pode ser explicada pelo fato da severidade oclusal do grupo 2 ser maior que a do grupo 1 (TABELA 4). Má oclusões mais severas tendem a provocar alterações mais notáveis na face dos pacientes, levando os mesmos, a procurarem o tratamento ortodôntico em idades mais precoces. Além disso, o fato dos elásticos intermaxilares serem removíveis explica a preferência dos pacientes mais velhos por este tipo de tratamento, pois podem ser retirados em situações que requerem uma maior estética. A maior severidade oclusal do grupo 2 também explica o tempo de tratamento ligeiramente maior no grupo que utilizou os propulsores mandibulares, embora sem diferença

---

estatística. Esta semelhança aconteceu porque as terapias avaliadas não dispunham da necessidade de retração dos pré-molares ou da correção de efeitos indesejáveis, já que estes recursos foram instalados simultaneamente ao aparelho fixo. Ambos os grupos 1 e 2, tratados respectivamente com os elásticos intermaxilares e protratores fixos diversos, apresentaram características semelhantes inerentes de tratamento e de mecânica ortodôntica. Em ambos os grupos experimentais, o tratamento se dá em apenas uma fase, com o recurso de correção da classe II utilizados juntamente com o aparelho ortodôntico fixo. Assim, embora existam pequenas diferenças entre os grupos, não houve diferenças estatisticamente significante quanto às idades iniciais, finais e o tempo de tratamento, o que comprova a compatibilidade dos grupos.

A compatibilização da amostra por sexo foi importante devido a existência de trabalhos que relatam uma colaboração do sexo feminino maior que a do sexo masculino quanto a utilização de recursos removíveis, como os elásticos intermaxilares(CABRERA et al., 2003; PHILIPPE, 1995). A amostra apresentou um número total de vinte homens e vinte e duas mulheres divididos nos grupos 1 e 2 da seguinte forma: O grupo 1 apresentou sete homens e quatorze mulheres, enquanto o grupo 2 foi formado por treze homens e oito mulheres. A comparação intergrupos foi realizada pela análise do teste do “qui-quadrado” por se tratar de uma variável qualitativa de escala nominal (TABELA 3). O valor apresentado pelo teste foi de 3,43, o que demonstrou um alto grau de associação entre as duas variáveis. O valor do nível de significância foi de 0,063, demonstrando a compatibilidade entre os grupos. Embora a distribuição dos gêneros entre os grupos seja importante para análises dos efeitos ortopédicos de aparelhos funcionais, a distribuição heterogênea da amostra, neste caso, não foi relevante, pois as mecânicas avaliadas apresentam respostas biológicas, essencialmente, dentoalveolares(BISHARA et al., 1997; COVELL JR et al., 1999; FOLEY; MAMANDRAS, 1992; HÄGG; PANCHERZ, 1988; MARTINS et al., 1998). Além do mais, o índice de significância não se mostrou significativo quanto à compatibilização por gênero.

A distribuição da amostra de acordo com severidade da má oclusão de Classe II também é essencial para a compatibilização dos grupos, pois a falta de compatibilidade entre os grupos pode alterar o tempo de tratamento total e conseqüentemente, das alterações promovidas pelos dispositivos avaliados. Ela foi

---

analisada pelo teste do “qui-quadrado”, e não apresentou diferença significativa entre os grupos (TABELA 4). O grupo experimental 1, que utilizou os elásticos intermaxilares, apresentou uma severidade oclusal numericamente menor, com  $\frac{1}{4}$  de classe II em quinze indivíduos, enquanto o grupo 2, que utilizou os protratores, continha  $\frac{1}{2}$  Classe II em nove pacientes. Esta severidade oclusal maior no segundo grupo é compreensível porque advém da crença dos ortodontistas na maior eficiência da correção da Classe II gerada pelos protratores mandibulares fixos, quando comparados aos elásticos (HÄGG; PANCHERZ, 1988). Por isso, a maior frequência do seu uso em má oclusões mais severas. Os demais índices de severidade foram semelhantes entre os grupos.

#### **6.4 Características Cefalométricas Iniciais**

A comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1) foi realizada pelo teste “t” independente (TABELA 5).

A existência de compatibilidade entre as características cefalométricas iniciais dos dois grupos também foi analisada neste estudo. Idealmente, os grupos a serem comparados devem apresentar características morfológicas semelhantes, a fim de se obter resultados mais confiáveis e fidedignos. Assim, os grupos devem apresentar uma boa compatibilidade das variáveis cefalométricas na fase inicial (T1). A preocupação com essa homogeneidade iniciou no final da década de 70 e vem se tornando cada vez mais frequente na literatura (BURKHARDT; MCNAMARA JR; BACCETTI, 2003; CHIU; MCNAMARA JR; FRANCHI, 2005; MCNAMARA JR; HOWE; DISCHINGER, 1990; VALANT; SINCLAIR, 1989; WEILAND et al., 1997). Segundo Ursi (URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997), quanto maior o número de medidas analisadas e grupos experimentais estudados, maior a probabilidade de se verificarem diferenças com significância estatística, sendo que na literatura essa compatibilidade apresentou grande variabilidade, variando de 50% (BURKHARDT; MCNAMARA JR; BACCETTI, 2003) até 100% (CHIU; MCNAMARA JR; FRANCHI, 2005).

Neste estudo, observou-se que das 34 variáveis analisadas, 30 apresentaram semelhança, ou seja, os grupos apresentaram-se compatíveis em

---

relação a 88,24% das variáveis, e houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em apenas quatro variáveis cefalométricas.

#### Componente Maxilar

No componente maxilar, apenas a variável Co-A apresentou uma diferença estatisticamente entre os grupos (TABELA 5), indicando que, ao início do tratamento, os pacientes tratados com os propulsores mandibulares apresentavam a maxila significativamente maior que os pacientes tratados com elásticos intermaxilares, o que é característico de um grupo que apresentava uma tendência maior de má oclusão(ACKERMAN; PROFFIT, 1969). Segundo Mcsherry; Bradley (2000)(MCSHERRY; BRADLEY, 2000), a escolha pela mecanoterapia de correção da Classe II varia de acordo com a etiologia e a severidade da má oclusão. Segundo Alves (2003)(ALVES et al., 2006), Cope et al. (1994)(COPE et al., 1994) e Nelson, Hägg, Hansen, Bendeus(2007)(NELSON et al., 2007), o uso do APM em maxilas maiores se justifica porque, segundo ele, este dispositivo restringe suavemente o deslocamento anterior da maxila.

#### Componente Mandibular

No componente mandibular, não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável, embora os valores iniciais apontaram valores menores para o tamanho e a posição da mandíbula para o grupo 2 (TABELA 5). A tendência ao uso dos aparelhos funcionais fixos para a correção das má oclusões de Classe II por retrusão mandibular é explicada pelo grande número de trabalhos da literatura que corroboram a eficiência destes dispositivos no deslocamento anterior da mandíbula; como por exemplo, Pancherz (1979)(PANCHERZ, H, 1979), Coelho Filho (1995)(COELHO FILHO, 1995), Mcsherry e Bradley (2000)(MCSHERRY; BRADLEY, 2000), Heinig e Göz (2001)(HEINIG; GÖZ, 2001), Thiesen; Vinícius (2005)(REGO et al., 2005), Alves et al. (2006)(ALVES et al., 2006), Nelson, Hägg, Hansen, Bendeus(2007)(NELSON et al., 2007), Serbesis-Tsarudis e Pancherz (2008)(SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008), Henriques (2011)(HENRIQUES, 2011).

---

### Relação Maxilomandibular

Com relação à avaliação da relação maxilomandibular, as variáveis ANB e Wits não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos na fase inicial (TABELA 5). Ambas as variáveis mostraram uma relação maxilomandibular mais deficiente no grupo que utilizou os propulsores mandibulares (grupo 2) do que no grupo que fez uso dos elásticos (grupo 1), fruto da maior severidade oclusal do grupo 2, embora sem diferença significativa. Esta semelhança estatística foi benéfica, pois, com grupos avaliados mais similares, os resultados finais da pesquisa tornaram-se mais fidedignos. Embora, sejam escassos os trabalhos que comparam os efeitos do uso de elásticos intermaxilares e de aparelhos propulsores fixos; na maioria deles houve uma preocupação na compatibilização dos grupos avaliados quanto à severidade da má oclusão (ALVES et al., 2006; COPE et al., 1994; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HENRIQUES, 2011; JONES et al., 2008; KAMACHE et al., 2006; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000).

### Componente vertical

Com relação às medidas do padrão de crescimento, houve grande compatibilidade entre os dois grupos para todas as variáveis (TABELA 5). O grupo 1 apresentou um componente vertical ligeiramente maior do que o grupo 2 em três das quatro variáveis avaliadas. Essa diferença numérica pode ter ocorrido devido à idade inicial ser ligeiramente maior no grupo dos elásticos (grupo 1) que no grupo dos propulsores (grupo 2); e, segundo a literatura, a altura posterior da face tende a aumentar com a idade (MARTINS et al., 1998).

### Componente dentário superior

Analisando o componente dentoalveolar superior, houve também uma grande semelhança entre as variáveis avaliadas. Os incisivos e os molares superiores apresentaram inclinações, protrusões e relações verticais muito semelhantes entre os grupos (TABELA 5).

---

### Componente dentário inferior

Em relação ao componente dentoalveolar inferior, apenas a variável 1-AP, ou seja, a protrusão dentoalveolar inferior apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que o grupo 2, dos propulsores, apresentou uma menor protrusão inicial dos incisivos inferiores em relação ao grupo 1, dos elásticos (TABELA 5). Este fato pode ser explicado pela crença de que, sendo os protratores mandibulares, dispositivos fixos ao aparelho ortodôntico, estes exerceriam uma força por um tempo integral, quando comparados aos os elásticos intermaxilares, que podem ser removidos pelo paciente. Assim, a retrusão dos incisivos inferiores seria mais facilmente corrigida com os protratores por não depender da colaboração do paciente. Ainda segundo este raciocínio, os elásticos intermaxilares seriam mais bem indicados para casos com severidade oclusal menor, em que a correção da protrusão dos incisivos não fosse um fator crítico. A característica contínua da força exercida pelos protratores mandibulares também foi descrita por outros autores(COELHO FILHO, 1995; FONTÃO; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2003; HEINIG; GÖZ, 2001; LOIOLA et al., 2003; NEVES, 2007; PANCHERZ, H, 1979; REGO et al., 2005).

### Relações Dentárias

Para as relações dentárias ao início do tratamento, o trespasse vertical e a relação molar apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. O grupo dos protratores mandibulares apresentou um maior trespasse vertical quando comparado ao grupo dos elásticos, evidenciando uma sobremordida mais acentuada no grupo 2 ao início do tratamento (TABELA 5). Um dos motivos para este fato é a falta de contato dentário entre os incisivos presente em má oclusões de Classe II. A posição mesializada dos primeiros molares superiores leva a protrusão dentoalveolar da região anterosuperior do arco, fazendo com que os incisivos percam o contato vertical interarco. Esta falta de contato seria a responsável pela extrusão patológica dos incisivos superiores, o que resultaria em um trespasse vertical acentuado(BACCETTI et al., 1997; BISHARA et al., 1997; DRELICH, 1948; FELDMANN; LUNDSTRÖM; PECK, 1999; JANSON et al., 2004b; MAIA et al., 1998; SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; VIGORITO, 1973).

---

Ainda segundo estes artigos, a mecânica de protrusão mandibular cria uma tendência a um aumento das relações verticais entre os arcos, porque leva a uma desocclusão dentária na região posterior. Esta desocclusão dentária, acompanhada pela rotação horária da mandíbula e pela extrusão diferencial dos dentes posteriores leva a uma correção da sobremordida acentuada. Desta forma, é sensato ponderar que os casos com sobremordidas mais acentuadas deveriam ser tratados com protratores mandibulares(HEINIG; GÖZ, 2001). Porém, outros autores afirmam que os elásticos intermaxilares exibem características mais extrusivas que os propulsores mandibulares, e desta forma, seriam mais eficientes na correção das sobremordidas acentuadas(NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; PHILIPPE, 1995). Por fim, existem trabalhos que relatam não existir diferença estatisticamente significativa nas correções verticais quando se comparam dois aparelhos protratores distintos(ALVES et al., 2006; KAMACHE et al., 2006; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012).

A variável “relação molar” também foi maior no grupo 2. Estas diferenças refletem a severidade maior da má oclusão no grupo 2 (TABELA 5).

De acordo com Petrovic e Stutzmann(PETROVIC et al., 1991), torna-se extremamente difícil a obtenção de grupos totalmente compatíveis, pois o crescimento não ocorre de forma linear e constante, e apresenta grandes variações individuais. Além disso, foram comparadas as alterações das variáveis entre os grupos, o que faz com que os resultados sejam menos susceptíveis à influência da incompatibilidade de algumas variáveis entre os grupos(WIESLANDER, 1993).

---

## 6.5 Comparação Cefalométrica do Tratamento entre os Grupos

Vários estudos já evidenciaram que a má oclusão de Classe II é complexa, e pode resultar de diversas combinações dos componentes esqueléticos e dentários(MCNAMARA JR, 1981). Estudos prévios detectaram diferentes combinações esqueléticas nesta má oclusão, como maxila protruída(BASS, 1982; DIETMAR, 2000; SALZMANN, 1949; SASSOUNI, 1969; VALE, 1985), retrusão mandibular(BACCETTI et al., 1997; BASS, 1982; BISHARA et al., 1997; BRANDT; SERVOSS; WOLFSON, 1975; CARTER, 1987; FREITAS et al., 2003; SALZMANN, 1949; SASSOUNI, 1969; VALE, 1985), ou uma combinação de ambos(BRANDT; SERVOSS; WOLFSON, 1975; SALZMANN, 1949; SASSOUNI, 1969).

Entretanto, a maioria dos estudos observou um retrognatismo mandibular como característica principal da má oclusão de Classe II(BACCETTI et al., 1997; BASS, 1982; BISHARA et al., 1997; CARTER, 1987; FELDMANN; LUNDSTRÖM; PECK, 1999; FREITAS et al., 2003; MAIA et al., 1998; MARTINS et al., 1998; MCNAMARA JR, 1981; SALZMANN, 1949; SASSOUNI, 1969; SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008; VALE, 1985). No entanto, os desvios esqueléticos, quando presentes, podem ser acompanhados por alterações dentoalveolares, também muito recorrentes neste tipo de má oclusão. As alterações mais comuns são relação molar em Classe II, o aumento da sobressaliência, o aumento da sobremordida profunda e a curva de Spee profunda que podem acometer o paciente estética e funcionalmente.

Os elásticos intermaxilares constituem um dos métodos mais utilizados na prática ortodôntica pois são de baixo custo, de fácil instalação e remoção, descartáveis e estéticos, quando comparados a recursos extrabucais. São eficientes na correção da má oclusão de Classe II porque, quando associados aos elementos fixos do aparelho, criam vetores de distalização anterosuperior e de mesialização posteroinferior, o que favorece a correção do problema. Apresentam uma extensa experiência clínica, sendo utilizados pela primeira vez por Baker; e são bem tolerados pelo paciente, embora apresentem como limitação, a colaboração do paciente. Por outro lado, os protratores mandibulares fixos são recursos que estimulam ou redirecionam o crescimento mandibular(MCNAMARA JR, 1981; OPPENHEIM, 1928), em casos de má oclusões causadas pela atresia sagital do

---



arco inferior. Embora sejam mais recentes que os elásticos, os protratores se destacam pela sua característica fixa, que leva a uma menor necessidade da colaboração do paciente e a resultados mais previsíveis, segundo alguns autores(COELHO FILHO, 1995; HEINIG; GÖZ, 2001; PANCHERZ, H, 1979; REGO et al., 2005).

Infelizmente, o uso recorrente destes recursos pode levar a algumas alterações dentoalveolares negativas como a proclinação excessiva dos incisivos inferiores e alterações no plano oclusal, que se refletirão em perda da estabilidade pós-tratamento e tendência a recessões gengivais(NELSON et al., 2007; RUF; HANSEN; PANCHERZ, 1998). Por outro lado, não é consensual a correlação da excessiva proclinação dos incisivos inferiores e das recessões gengivais(CLOSS et al., 2009; DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002; SCHWEITZER; DENTA; PANCHERZ, 2001; VANZIN et al., 2003; YARED; ZENÓBIO; PACHECO, 2006).

Desta forma, faz-se necessária a comparação dos efeitos esqueléticos e dentoalveolares que estas técnicas promovem ao sistema estomatognático.

Neste trabalho, utilizou-se elásticos intermaxilares no grupo 1 e aparelhos de propulsão mandibular no grupo 2, com o intuito de avaliar, cefalometricamente, as alterações que estas mecânicas promovem na arcada dentária.

Todas as comparações intergrupos foram avaliadas pelo teste “t” independente por se tratar de grupos de pacientes diferentes, tratados com protocolos distintos, e serão discutidas separadamente por componentes, facilitando o entendimento e a discussão dos resultados deste estudo.

#### Componente Maxilar

Com relação às alterações com o tratamento do componente maxilar, nenhuma variável (SNA, Co-A e A-Nperp) apresentou diferença significativa entre os grupos 1 e 2 (TABELA 6). Este comportamento foi corroborado pela maioria das pesquisas na literatura que relataram ser os efeitos esqueléticos muito semelhantes entre as técnicas(ALVES et al., 2006; COPE et al., 1994; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; JANSON et al., 2013; KAMACHE et al., 2006; NEVES, 2007;

---

---

SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008). Todas as demais variáveis alteraram de acordo com o esperado pelos trabalhos da literatura, exceto a variável Co-A.

Todos os pacientes avaliados nesta amostra estavam em fase de crescimento ativo da mandíbula. Desta forma, é sensato esperar um comportamento da maxila, no momento de seu crescimento, diferente do encontrado nos resultados(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000). Embora a quantidade de alteração seja muito pequena (-1,73mm) e sem diferença estatística entre os grupos, o comprimento maxilar pareceu diminuir quando o protocolo com os elásticos maxilares foi utilizado. A restrição do crescimento e a distalização maxilar foi descrito por diversos autores como Coelho Filho (1995), Heinig e Göz (2001), Alves (2006), Gianelly, Arena e Bernstein (1984), Cope et al., Nelson, Hägg, Hansen e Bendeus (2007)(ALVES et al., 2006; COELHO FILHO, 1995; COPE et al., 1994; GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984; HEINIG; GÖZ, 2001; NELSON et al., 2007) sem diferença estatística entre as técnicas. Porém, a literatura parece não relatar a diminuição efetiva do comprimento maxilar quando o protocolo com elásticos é utilizado. Assim, uma explicação possível para este fenômeno pode estar na inclinação dos incisivos superiores. O uso dos elásticos intermaxilares, eventualmente, pode levar a perda do torque vestibular na coroa dos incisivos superiores, pois geram uma força distalizadora na região anterior do arco superior apoiada abaixo do centro de resistência destes dentes, sendo inclusive, segundo alguns autores, maiores no protocolo de tratamento com elásticos intermaxilares(GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HENRIQUES, 2011; JONES et al., 2008; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007). As medidas adotadas em um tratamento ortodôntico para se minimizar os efeitos de lingualização nas coroas dos incisivos superiores pelo uso dos elásticos incluem a confecção de torques vestibulares ativos na região anterior do arco superior ou o uso de curvas acentuadas em fios retangulares de grande calibre. Estas mecânicas podem lingualizar as raízes dos dentes anterossuperiores, levando o ponto A, na maxila, a se deslocar discretamente para posterior, como pôde-se observar nas inclinações dos incisivos superiores, ao final do tratamento (1-NA e 1.NA, TABELA 7). Este fato geraria uma impressão errônea de diminuição do tamanho efetivo desta base óssea (TABELA 6). Além disso, nota-se na literatura também, um pequeno número de artigos que relatam uma discreta protrusão maxilar com o uso dos elásticos intermaxilares ou com os protratores mandibulares, o que demonstra uma

---

grande diversidade de resultados para estas variáveis(JANSON et al., 2013; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000). Esta variedade é esclarecida pela ampla utilização de variáveis cefalométricas que avaliam o componente maxilar e levam em consideração o ponto A. Alguns autores ressaltaram que este ponto está sujeito a variações em decorrência das alterações na posição dos incisivos superiores, podendo mascarar a interpretação do componente maxilar(KARACAY et al., 2006; MCNAMARA JR, 1981; URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997; WEILAND et al., 1997). Além disso, o ponto Co, na cabeça da mandíbula, também é objeto de ressalvas, visto que a sua correta marcação é dificultada pela região anatômica onde está localizada, sujeita a grandes sobreposições de imagens(URSI; MCNAMARA JUNIOR, 1997). Por fim, o valor do desvio-padrão da variável Co-A, ao início do tratamento do grupo 1 apresentou valores elevados (d.p. 6,90) (TABELA 5), o que demonstra uma diversidade maior na amostra para esta medida, o que pode ter contribuído para a alteração dos resultados. Desta forma, os resultados apresentados por esta variável não diminuem o valor desta pesquisa, uma vez que o avaliador apresentou-se calibrado para a marcação dos pontos cefalométricos (TABELA 1), e as principais alterações geradas pelos protocolos avaliados são de origem dentoalveolar, e não esqueléticas.

#### Componente Mandibular

Em ambos os grupos avaliados, o componente mandibular comportou-se de forma similar. Os dois protocolos de tratamento projetaram a mandíbula para anterior e aproximou as bases ósseas sem diferença estatística entre os protocolos avaliados. Mesmo com valores do tratamento semelhante para ambos os grupos, nota-se uma protrusão mandibular e um crescimento efetivo da mandíbula numericamente maior no grupo 2; o que é fato corroborado por diversos autores(ALVES et al., 2006; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COELHO FILHO, 1995, 2002; JANSON et al., 2013; JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; SIQUEIRA, 2004). Em longo prazo, os estudos comparativos acreditam que estas alterações esqueléticas apresentadas por ambas as técnicas retornem a valores semelhantes(JANSON et al., 2013; NELSON et al., 2007; SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008).

---

### Relação Maxilomandibular

Com relação às alterações com o tratamento da relação maxilomandibular, nenhuma variável apresentou uma diferença significativa entre os grupos (ANB e Wits) (TABELA 6).

Os dois grupos tratados com os elásticos intermaxilares e os protratores mandibulares demonstraram um comportamento semelhante, ou seja, apresentaram uma melhora significativa na relação esquelética maxilomandibular (TABELA 6).

Essa melhora da relação maxilomandibular nos grupos experimentais resulta principalmente da restrição do deslocamento para anterior da maxila e ao deslocamento efetivo da mandíbula que ocorre em ambos os grupos, além dos efeitos dentoalveolares que ocorreram nas duas modalidades de tratamento(JANSON et al., 2007). Este fato parece ser unânime na literatura, não existindo, até o momento, nenhum trabalho que mostre um decréscimo na relação maxilomandibular, quando do uso dos elásticos intermaxilares ou com o uso dos aparelhos funcionais fixos(ALVES et al., 2006; CAPELOZZA FILHO et al., 2004; COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HENRIQUES, 2011; JANSON et al., 2007; JANSON et al., 2013; JONES et al., 2008; KAMACHE et al., 2006; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; MILLER; TIEU; FLORES-MIR, 2012; NALBANTGIL et al., 2005; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; NEVES, 2007; SIQUEIRA, 2004; STUCKI; INGERVALL, 1998; WEILAND et al., 1997).

### Componente vertical

O comportamento do padrão de crescimento craniofacial influencia diretamente a relação anteroposterior entre as bases ósseas(MCNAMARA JR, 1981). Desta maneira, torna-se importante o conhecimento das alterações verticais decorrentes dos tratamentos realizados, que podem favorecer ou não a correção da má oclusão de Classe II(NEVES, 2007). Este fato é, particularmente, controverso na literatura. Alguns autores relataram um aumento dos ângulos do padrão de crescimento craniofacial, ou seja, uma tendência de rotação mandibular no sentido horário, em pacientes tratados com os aparelhos protratores(COPE et al., 1994;

---

JANSON et al., 2007; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; NEVES, 2007; WEILAND et al., 1997), enquanto outros não verificaram alterações verticais significantes do padrão de crescimento em decorrência do uso desses aparelhos(ALMADA et al., 1999; CAPELOZZA FILHO et al., 2004; FONTÃO; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2003; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; KAMACHE et al., 2006).

Neste presente estudo, o padrão de crescimento também não sofreu nenhuma alteração relevante estatisticamente entre os grupos. Esta variável permaneceu praticamente inalterada em ambos os grupos tratados, indicando que o tratamento com os elásticos ou com os protratores não influencia o padrão de crescimento dos pacientes (TABELA 6).

Com relação ao grupo 2, houve um suave aumento da altura facial anteroinferior (AFAI), porém sem diferenças estatisticamente significantes com relação ao grupo 1. Uma possível explicação para o fato desta variável ter aumentado mais no grupo dos protratores é o fato do crescimento condilar ter sido influenciado pelo tratamento; evidenciado pelo aumento do comprimento mandibular nesse grupo. Apesar desta alteração, a semelhança de resultados entre os grupos comprova que o tratamento da má oclusão de Classe II com os protratores ou com os elásticos não promove o aumento do ângulo do plano mandibular, corroborando os relatos de alguns autores(BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COELHO FILHO, 1995, 2002; KAMACHE et al., 2006; SIQUEIRA, 2004). Apesar disso, alguns autores encontraram resultados diferentes e relataram uma alteração nos componentes verticais maior no grupo que utilizou os elásticos intermaxilares que no grupo que utilizou o aparelho de Herbst(NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; PHILIPPE, 1995).

#### Componente dentário superior

A maioria dos trabalhos revisados relatam existir mais alterações dentoalveolares que alterações esqueléticas nos protocolos de tratamento estudados. Segundo os autores, são as alterações nas inclinações e protrusões dentárias conseguidas pelo uso dos elásticos e pelos propulsores mandibulares, as grandes responsáveis pela correção da má oclusão de Classe II. Embora exista a

---

contribuição das alterações esqueléticas na correção desta oclusopatia, elas são secundárias e mais sutis(COPE et al., 1994; JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007).

As alterações com o tratamento do componente dentoalveolar superior também não foram significantes entre os grupos. O grupo 1 apresentou uma inclinação dos dentes superiores praticamente inalterada. O grupo tratado com os protratores apresentou, apenas numericamente, uma maior verticalização e uma maior retração dos incisivos superiores que o grupo tratado com elásticos (TABELA 6).

A suave inclinação para palatino do grupo dos protratores observado neste estudo provavelmente ocorreu porque, ao início do tratamento, este grupo já apresentava os incisivos superiores mais inclinados para lingual, o que acabou favorecendo sua maior retroinclinação. Essa inclinação para palatino com o tratamento corrobora os achados de estudos prévios sobre os protratores, em especial o APM(ALVES et al., 2006; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COELHO FILHO, 1995, 2002; SIQUEIRA, 2004). A maior retração dos incisivos superiores no grupo 2 foi também confirmada por estudos prévios(ALVES et al., 2006; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COELHO FILHO, 1995, 2002; SIQUEIRA, 2004; UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007).

As variáveis verticais dos dentes também sofrem uma alteração semelhante em ambos os grupos, sem diferença significativa. Alguns artigos relataram um efeito intrusivo nos molares superiores quando os pacientes foram submetidos ao tratamento com os propulsores, mas disseram que estes efeitos tendem a retornar a valores semelhantes entre os grupos(NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007).

#### Componente dentário inferior

Existe na literatura, inúmeras tentativas de padronização da posição e da inclinação dos incisivos inferiores, especialmente quando considerada as questões da estética facial e das recessões periodontais. Entretanto, a dependência da inclinação do incisivo inferior, de acordo com a relação entre as bases ósseas, torna

---

as medidas apenas como guias, sem determinar uma regra nos objetivos de tratamento. Todavia, alguns autores consideram que determinada posição dos incisivos inferiores deve ser mantida para se obter o sucesso estético do tratamento e a saúde do periodonto. Pearson(STEINER; PEARSON; AINAMO, 1981), Wingard(WINGARD; BOWERS, 1976), Bowers(WINGARD; BOWERS, 1976), Steiner(STEINER; PEARSON; AINAMO, 1981), Ainamo(STEINER; PEARSON; AINAMO, 1981) e Zachrisson(ZACHRISSON; ZACHRISSON, 1972) são alguns dos autores que sugeriram a hipótese de um possível afinamento da gengiva vestibular, sob a tensão relativa à projeção ortodôntica, resultar na recessão. Outros como Artun e Krogstad(ÅRTUN; KROGSTAD, 1987), Djeu, Hayes e Zawaideh(DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002) disseram em seus trabalhos, não haver correlação forte entre estes fatores. Infelizmente, os resultados são, em sua maioria, inconclusivos, pois apresentam metodologias pobres e subjetivas como a análise de slides e de modelos de estudo.

No presente estudo observou-se que, o componente dentoalveolar inferior sofreu uma alteração em sua posição e em sua inclinação inicial, em ambos os grupos avaliados, porém sem significância estatística. Tanto para o grupo dos elásticos, quanto para o grupo dos aparelhos ortopédicos fixos, os incisivos inferiores acabaram sendo protruídos e vestibularizados em quantidades similares. Numericamente, estas alterações foram mais evidentes no grupo que utilizou os aparelhos funcionais fixos (TABELA 6). Este resultado também foi encontrado em outros trabalhos(ALMADA et al., 1999; ALVES et al., 2006; CIRELLI et al., 2006; COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; JONES et al., 2008; KAMACHE et al., 2006; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; MAIA et al., 1998; NEVES, 2007; SIQUEIRA, 2004; STUCKI; INGERVALL, 1998; UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007; WEILAND et al., 1997).

O controle ortodôntico das proclinações excessivas dos incisivos inferiores foi descrito por alguns autores(NEVES, 2007; STUCKI; INGERVALL, 1998). Eles notaram uma marcante vestibularização dos incisivos principalmente com o uso do Jasper Jumper; no entanto, torques linguais aplicados a coroa dos dentes inferiores controlaram as inclinações destes dentes, quando os protratores foram removidos(CAPELOZZA FILHO et al., 2004; CHAMPAGNE, 1992; COVELL JR et al., 1999; JANSON et al., 2007; JASPER; MCNAMARA JR, 1995).

---

Quanto às alterações provocadas pelos tratamentos na região dos molares inferiores, ambos os grupos sofreram um efeito de mesialização e efeitos extrusivos. Embora suaves, estes efeitos foram maiores no grupo dos elásticos intermaxilares. Os resultados apresentados em outras pesquisas corroboram este fato(COPE et al., 1994). Por sua vez, Jones; Buschang; Kim; Oliver (2008)(JONES et al., 2008) disseram, em sua pesquisa, que o efeito de mesialização do molar inferior é maior no grupo dos protratores que no grupo dos elásticos.

### Relações Dentárias

Com relação às alterações com o tratamento das relações dentárias, a correção do trespasse horizontal apresentou valores bastante semelhantes, sem valor estatístico significativo. Em ambos os grupos, o trespasse horizontal foi reduzido devido às alterações nas protrusões e nas inclinações dos dentes anteriores. Ambos os protocolos estudados proclinaram os incisivos inferiores, diminuindo desta forma a discrepância horizontal entre os arcos dentários.

Por outro lado, duas variáveis apresentaram uma diferença significativa entre os grupos: O trespasse vertical e a relação molar (TABELA 6). Os grupos demonstraram uma melhora com o trespasse vertical e a relação molar, mas estas alterações foram consideravelmente mais efetivas no grupo dos protratores mandibulares, que no grupo dos elásticos. Estes resultados não refletem o pensamento de alguns autores que tiveram maiores reduções da sobremordida acentuada e maiores valores na altura anteroinferior no grupo que utilizou os elásticos. Isto se deve, segundo eles, aos maiores efeitos extrusivos deste dispositivo sobre os molares inferiores(GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984; JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000). Desta forma, o que explica o comportamento diferente da amostra deste trabalho em relação às pesquisas da literatura são as suas características iniciais. O grupo 2 apresentou um maior valor de sobremordida profunda ao início do tratamento, diferente estatisticamente do grupo 1. Desta forma, é sensato concluir que este grupo tenha sofrido mais alterações verticais (TABELA 5). Outro fator que pode ter auxiliado nessa diferença de resultados é a inclinação para vestibular e/ou protrusão dos incisivos inferiores verificada nos dois grupos tratados, proporcionando um efeito

---



de “intrusão” relativa desses dentes e um maior efeito corretivo do trespasse vertical acentuado no grupo dos propulsores mandibulares(GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; WEILAND et al., 1997). Este é um tema controverso na literatura.

De forma semelhante, a correção da relação molar foi maior no grupo 2 porque a severidade da má oclusão, ao início do tratamento era suavemente maior neste grupo.

#### Perfil Tegumentar

Não houve alterações cefalométricas estatisticamente diferente entre os grupos avaliados (TABELA 6). Ambos melhoraram o perfil tegumentar, retraindo-o. O grupo dos elásticos intermaxilares alterou as medidas iniciais da amostra de uma forma mais sutil, retraindo o lábio superior menos que o grupo dos propulsores mandibulares. Da mesma forma, ambos os grupos protruíram, levemente o lábio inferior, mais intensamente no grupo 2, embora sem significância estatística. Estes efeitos já eram esperados por causa do efeito de ambos os protocolos de tratamento sobre as inclinações dos incisivos superiores e inferiores. O ângulo nasolabial aumentou os valores em ambos os grupos, devido a retroinclinação sofrida pelos incisivos superiores, em especial no grupo dos funcionais fixos. Estes resultados são semelhantes àqueles descritos na literatura(JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000).

### 6.6 Características Cefalométricas Finais

Os valores finais de ambos os protocolos de tratamento foram muito semelhantes, estatisticamente. O uso dos elásticos intermaxilares, bem como o protocolo de tratamento com os aparelhos funcionais fixos apresentaram as relações dentoesqueléticas similares, ficando as maiores diferenças a cargo das protrusões dentoalveolares dos incisivos superiores e inferiores. Além disso, houve, para as relações dentárias e as variáveis tegumentares, uma tendência natural a retornar os valores iniciais (TABELA 7). O comportamento adotado por estas variáveis também foi semelhante ao encontrado em outro trabalho(NELSON et al., 2007).

#### Componente Maxilar

---

Os resultados finais demonstraram uma semelhança de valores entre as duas técnicas. Ambos os grupos apresentaram uma discreta redução numérica dos valores iniciais maxilares, principalmente em relação a posição maxilar, mas sem significância estatística para os grupos (TABELA 7). Apenas um trabalho na literatura relatou que as bases ósseas terminaram o tratamento mais deslocadas para anterior(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000). Outras referências sugerem que, mesmo com pequenas diferenças de resultados entre os grupos, ao final do tratamento em longo prazo, estas medidas tendem a retornar a valores semelhantes(NELSON et al., 2007).

#### Componente Mandibular

As medidas finais encontradas em ambos os grupos sugerem uma sutil posição mais anterior da mandíbula e um aumento no seu comprimento efetivo ao final do tratamento. O uso dos elásticos maxilares e o uso dos protratores levaram a um aumento dos valores de SNB, P-Nperp e a um pequeno aumento do comprimento mandibular, embora sem diferença estatística entre os grupos (JANSON et al., 2013; JONES et al., 2008) (TABELA 7). Autores como Nelson, Hägg, Hansen e Bendeus (2007) encontraram protrusões mandibulares maiores no grupo tratado com os aparelhos funcionais fixos(NELSON et al., 2007).

#### Relação Maxilomandibular

Foi observado uma relação maxilomandibular menor em ambos os grupos estudados após o tratamento, porém sem diferença entre os protocolos. As medidas ANB e WITS apresentaram seus valores finais diminuídos em relação aos valores iniciais, devido aos efeitos de remodelação dentoalveolar em ambas as técnicas, o que aproximou os pontos A, na maxila, B e P, na mandíbula. Estes efeitos já eram esperados por causa dos vetores de distalização sobre o arco superior e de mesialização do arco inferior que os mecânicas promovem(ALVES et al., 2006; COPE et al., 1994; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; HENRIQUES, 2011; JANSON et al., 2013; JONES et al., 2008; KAMACHE et al., 2006; MILLER; TIEU;

---

FLORES-MIR, 2012; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000)(TABELA 7).

#### Componente vertical

O valor final do padrão de crescimento permaneceu inalterado, estatisticamente, pelos tratamentos estudados. Nos dois grupos, houve uma tendência ao retorno dos valores iniciais de ambos os grupos(TABELA 7). Esta semelhança nos resultados também foi encontrado nas pesquisas de Gianelly, Arena e Bernstein (1984)(GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984) e Jones; Buschang; Kim; Oliver (2008)(JONES et al., 2008). Outros autores afirmaram que os efeitos verticais foram maiores no grupo que utilizou os elásticos intermaxilares(JANSON et al., 2013; NELSON et al., 2007; PHILIPPE, 1995).

#### Componente dentário superior

As relações dentárias foram as variáveis que mais sofreram diferenças entre os grupos, após os tratamentos. Houve diferenças estatísticas em duas variáveis cefalométricas, 1-NA e 1.NA. No grupo 1, os valores finais da variável 1-NA apresentaram-se maiores ao final do tratamento quando comparados aos valores iniciais da mesma medida. Embora este efeito não fosse esperado, ele pode ser explicado pela tendência natural que os dentes apresentam a retornarem as suas posições iniciais. O grupo 2 comportou-se de maneira diferente, apresentando valores menores das medidas cefalométricas finais quando comparadas as suas medidas iniciais. Este fato ocorreu devido a força de distalização gerada pelo protractor fixo sobre a arcada superior, o que levou os incisivos a uma posição mais retrusiva. Já a variável 1.NA diminuiu, no grupo 2 e permaneceu praticamente inalterada no grupo 1. A diferença estatística apresentada entre os grupos é explicada pelo caráter fixo que os propulsores apresentam, o que aumenta o tempo de uso destes aparelhos, quando comparados ao grupo dos elásticos levando os incisivos superiores a ficarem mais retroinclinados. Por outro lado, os torques vestibulares resistentes aplicados a coroas dos dentes superiores, quando do uso dos elásticos, mantiveram suas inclinações próximas às iniciais. Os demais valores

---

apresentaram semelhança em ambos os grupos, sem diferenças estatisticamente significantes(NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000) (TABELA 7).

#### Componente dentário inferior

As variáveis avaliadas no arco inferior apresentaram, ao final do tratamento, valores cefalométricos semelhantes entre os grupos. Os incisivos inferiores inclinaram para vestibular em ambos os grupos, sem diferença estatística entre esses grupos. Este fato pode ser elucidado pelo efeito vestibularizador dos elásticos intermaxilares e dos propulsores mandibulares sobre os dentes anteriores, embora, segundo os autores, apenas 30% em média da vestibularização ocorrida durante a fase de utilização do aparelho ortopédico fixo permanece ao final do tratamento ortodôntico(STUCKI; INGERVALL, 1998). Assim, o efeito residual do tratamento consiste numa suave vestibularização dos incisivos inferiores, como o demonstrado nesta pesquisa.

Da mesma forma, o comportamento dos molares inferiores foi semelhante para ambos os grupos. Houve diferença estatística apenas na variável 1-AP, que mensura a quantidade de protração do incisivo inferior. O grupo 1 apresentou medidas de protração, maiores que o grupo 2, que também protraiu os incisivos mais discretamente. A resposta para esta diferença estatística está nos valores iniciais desta variável, estatisticamente diferente entre os 2 grupos. Os incisivos inferiores no grupo dos elásticos apresentaram, ao início do tratamento, valores maiores que o grupo dos propulsores, o que explica os valores consideravelmente maiores ao final do tratamento. Os efeitos sagitais nas posições dos molares inferiores também foi semelhante entre os grupos, sem variação estatística relevante(JONES et al., 2008) (TABELA 7).

#### Relações dentárias

As alterações dentárias horizontais e verticais, bem como a relação molar apresentaram, ao final do tratamento, valores similares; ainda que os valores tenham sido diferentes estatisticamente durante o tratamento para as variáveis trespasse vertical e relação molar. Esta tendência à recidiva ainda durante o

---

tratamento ortodôntico também foi relatada por Nelson, Hägg, Hansen, Bendeus (2007)(NELSON et al., 2007). Apesar do grupo 2 ter tido um desempenho estatisticamente melhor na correção da sobremordida e da severidade da má oclusão, os resultados finais destas variáveis foram semelhantes; fato que sugere uma tendência natural destas medidas a retornar aos valores iniciais. Desta forma, não houve diferença estatística destas variáveis nos grupos estudados, ao final do tratamento (TABELA 7).

### Perfil Tegumentar

Os valores finais das variáveis do perfil tegumentar permaneceram, praticamente, inalterados, sem diferenças significantes entre os grupos e entre os valores iniciais. Notou-se apenas uma discreta retração do lábio superior e uma discreta protrusão do lábio inferior, nos grupos 1 e 2. O ângulo nasolabial também apresentou valores suavemente diminuídos, pressionados, talvez, pela protrusão do lábio inferior; mas, similares entre as duas técnicas (TABELA 7). Os resultados finais sobre o perfil tegumentar dos pacientes foi pouco estudado e pouco relatado na literatura(JANSON et al., 2013). Porém, quando comentados, os autores relataram efeitos muito semelhantes com os resultados apresentados nesta pesquisa(JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000).

## 6.7 Considerações Clínicas

A má oclusão de Classe II é uma desordem muito prevalente na população. A sua alta incidência, por si só, justifica o alto número de aparelhos ortodônticos e técnicas que existem para a sua correção. Estas mecânicas devem, primordialmente, corrigir a má oclusão; preservando a saúde periodontal, a estabilidade oclusal e a estética facial do paciente, ou seja, corrigir a má oclusão sempre ponderando sobre os custos biológicos que o tratamento, certamente trará.

Os elásticos intermaxilares são um dos recursos mais antigos e mais utilizados pelos ortodontistas para a correção das má oclusões de Classe II de origem dentoalveolar. Um outro recurso importante são os aparelhos funcionais fixos inaugurados por Emil Herbst, e consagrados por uma nova geração de aparelhos

---

que protraem a mandíbula do paciente, estimulando o seu crescimento e corrigindo a Classe II, por meio da aproximação das bases ósseas. Atualmente, existem no mercado, uma gama considerável de aparelhos que assim como o Herbst, projetam a mandíbula e tratam a má oclusão de Classe II utilizando o mesmo princípio de seu predecessor. Estes últimos também se tornaram bastante populares, por não dependerem da colaboração do paciente para o seu uso.

Devido ao grande número de recursos existentes para o tratamento da Classe II, as dúvidas sobre as indicações e os reais efeitos destas mecânicas sobre os dentes e tecidos do paciente motivaram esta pesquisa.

De modo geral, pôde-se observar que os dois tipos de mecânicas estudadas, elásticos intermaxilares e aparelhos ortopédicos fixos, utilizados conjuntamente ao aparelho fixo, promoveram a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, presente nos pacientes ao início do tratamento. De acordo com a literatura há um consenso que as alterações são principalmente dentoalveolares(ALMADA et al., 1999; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; CAPELOZZA FILHO et al., 2004; COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; FONTÃO; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2003; KAMACHE et al., 2006; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; MACEDO; AIDAR, 2003; NALBANTGIL et al., 2005; SIQUEIRA, 2004). Em virtude desses efeitos, essas duas mecânicas podem ser utilizadas tanto em pacientes em crescimento como em pacientes adultos, que não apresentem mais potencial de crescimento(KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; NEVES, 2007).

No entanto, quando se compara os resultados obtidos com os dois protocolos de tratamento, nota-se que os resultados cefalométricos são similares em quase todas as variáveis, inclusive nas alterações com o tratamento e nas medidas finais dos pacientes. As poucas medidas contrastantes entre os grupos podem ser explicadas pelas características iniciais da amostra, e não pela capacidade de alteração esquelética e dentoalveolar inerente do aparelho ou da técnica.

Vale ressaltar que, os tratamentos conduzidos com os elásticos intermaxilares (grupo 1) terminaram com os incisivos superiores mais protruídos e vestibularizados e com os incisivos inferiores mais protruídos que o grupo tratado com os protratores fixos (grupo 2), mas que este fato, analisado isoladamente, não constitui um critério de seleção de um aparelho específico, porque estas alterações

---

não refletiram em uma melhora do perfil em algum grupo específico. As variáveis que determinam o perfil tegumentar tiveram o mesmo comportamento antes, durante e após o tratamento.

A opção por um ou outro recai, então, sobre a avaliação crítica das vantagens e desvantagens de cada um. Essencialmente, ao priorizar o uso dos elásticos, abre-se a oportunidade de implementação desse tipo de opção terapêutica já em fases intermediárias do alinhamento e nivelamento, favorecendo o controle mútuo da inclinação dos incisivos superiores. Por outro lado, ao adotar-se o emprego de protratores, como o APM ou similares, necessariamente adia-se o emprego desse recurso para a fase final do alinhamento e nivelamento dentário; embora, nesse caso específico, com uma resposta dentoalveolar mais potencializada pelo seu caráter fixo.

Notou-se ainda, que as duas condutas de tratamento avaliadas são eficazes na correção da Classe II dentoalveolar, independente da idade do paciente. Este fato simplifica os critérios de indicação destas técnicas; que, segundo os resultados do trabalho, deveriam ser baseadas mais na colaboração do paciente e nos custos financeiros inerentes ao tratamento proposto e menos nas diferenças das alterações dentoalveolares que os aparelhos promovem; similares em ambas as técnicas. Desta forma, pacientes colaboradores deveriam ser tratados com elásticos intermaxilares, pois a correção da sua má oclusão, condicionada a disciplina no uso destes recursos, não seria um fator determinante do tratamento. O fator financeiro também é uma variável determinante no momento da escolha de um tratamento específico. Pacientes que são tratados apenas com elásticos intermaxilares são recompensados com tratamentos mais baratos, pois os custos financeiros deste recurso são mais atrativos que os propulsores mandibulares.

Por outro lado, quando não há colaboração dos pacientes com o uso de artifícios removíveis, estes deverão ser abordados com mecânicas fixas, que não dependam da sua cooperação. Neste caso, os aparelhos mais indicados são os aparelhos ortopédicos funcionais, como o Herbst, o APM, o Jasper Jumper, o Forsus ou o Twin Force, entre outros. Estes aparelhos são fixados ao aparelho ortodôntico por meio de dispositivos próprios, impedindo a sua remoção pelo paciente, e atuando, desta forma, por um período integral(HEINIG; GÖZ, 2001).

---

A suposta correlação existente entre as proclinações exageradas dos incisivos inferiores e seus efeitos sobre o índice de recessão gengival parecem também não ser um critério de escolha de algum recurso específico. Segundo a maioria dos autores, não é possível determinar uma relação forte entre estes dois eventos pois a quantidade de recessão gengival é um processo multifatorial e estaria mais ligado as características periodontais iniciais do paciente avaliado do que ao tipo de aparelho utilizado. Embora ambos os recursos avaliados proclinem os incisivos inferiores, os resultados apontam para uma semelhança de resultados(CLOSS et al., 2009; DJEU; HAYES; ZAWAIDEH, 2002; RUF; HANSEN; PANCHERZ, 1998; SCHWEITZER; DENTA; PANCHERZ, 2001; YARED; ZENÓBIO; PACHECO, 2006).

Assim, a escolha por um determinado protocolo terapêutico está na dependência de inúmeros fatores, como fatores psicológicos, financeiros, riscos de dano aos tecidos dentários e ao periodonto de sustentação, complexidade do tratamento e aceitação do método pelo paciente(CANÇADO et al., 2009; JONES et al., 2008; MCSHERRY; BRADLEY, 2000).

Um último ponto é a crença de que os aparelhos funcionais fixos podem levar a alterações esqueléticas mais substanciais que os elásticos intermaxilares, o que justificaria abordagens mais precoces. Ficou evidente, segundo os artigos revisados, que não há fortes evidências que comprovem este fato. Ficou claro que as mudanças ocorridas na correção da Classe II foram predominantemente dentoalveolares em ambos os grupos, e que quando comparados, existem mais semelhanças do que diferenças nos seus efeitos. Desta forma, levando-se em conta os dois protocolos de tratamento avaliados, as má oclusões de origem dentoalveolar poderiam ser tratadas em uma idade mais tardia, onde exista uma dentadura permanente completa e uma maior responsabilidade do paciente, quando do uso de dispositivos removíveis.

Assim, o mais importante do tratamento ortodôntico é o planejamento detalhado e a determinação correta do protocolo de tratamento a ser utilizado, sendo que as inúmeras pesquisas desenvolvidas, que analisam as alterações de diversos aparelhos, visam a fornecer dados ao ortodontista para que eles possam utilizar o aparelho tendo o conhecimento pleno dos efeitos que o mesmo promove.

---



Com relação aos aparelhos utilizados nesta pesquisa, torna-se necessária a realização de novas pesquisas para avaliar as alterações em longo prazo e a estabilidade do tratamento com estes dois aparelhos associados à aparelhagem fixa para tratamento da Classe II.

# **7 CONCLUSÕES**

---

---

## 7 CONCLUSÕES

Concluiu-se que os resultados foram bastante semelhantes entre si, não existindo grandes diferenças entre as alterações esqueléticas ou dentoalveolares provocadas por estes dispositivos estudados. Houve uma maior correção do trespasse vertical e da relação molar no grupo dos aparelhos funcionais fixos; embora estas diferenças estejam mais relacionadas à natureza inicial da amostra que propriamente aos resultados de uma técnica específica. O efeito com o tratamento sobre a inclinação e a protrusão dos incisivos inferiores foi semelhante nas duas técnicas avaliadas e os valores finais apontaram os incisivos superiores mais protruídos e vestibularizados no grupo que utilizou elásticos.

---

---

# REFERÊNCIAS

---

---

## REFERÊNCIAS

Ackerman J, Proffit W. The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1969;56(5):443-54.

Al-Jasser N, Hashim H. Periodontal findings in cases of incisor cross-bite. J Clin Pediatr Dent 1995;19(4):285-7.

Almada R, Oliveira Júnior G, Oliveira A, Oliveira J, Araújo E. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Jasper Jumper em pacientes portadores de displasia esquelética por retrusão mandibular. J bras ortodontia ortop facial. 1999;4(21):193-208.

Altenburger E, Ingervall B. The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination. European Journal of Orthodontics. 1998;20(389-397).

Alves P, Oliveira A, Silveira C, Oliveira J, Oliveira Jr. J, Coelho Filho C. Estudo comparativo dos efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, promovidos pelo tratamento da má oclusão Classe II mandibular com o aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular. R Clin Ortodon Dental Press. 2006;5(1):85-105.

Angelieri F. Comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum. Tese: Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Doutor. 2005;(s.n.).

Angle E. Classification of malocclusion. Dental Cosmos. 1899;41:248-64.

Årtun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1987;91(3):225-32.

Årtun J, Urbye K. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1988;93(2):143-8.

Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr. J, Tollaro I. Early dentofacial features of Class II malocclusion: A longitudinal study from the deciduous through the mixed dentition. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 1997;111(5):502-9.

---

Barnett G, Higgins D, Major P, Flores-Mir C. Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown- or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 2008;78(2):361-9.

Bass N. Dento-facial orthopaedics in the correction of class II malocclusion. *Journal of Orthodontics*. 1982;9(1):3-31.

Batenhorst K, Bowers G, Williams J. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *Journal of Periodontology*. 1974;45:660-8.

Bishara S, Jakobsen J, 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.

Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1990;97(4):308-15.

Brand A, Akhavan M, Tong H, Kooka Y, Zernik J. Orthodontic, genetic, and periodontal considerations in the treatment of impacted maxillary central incisors: a study of twins. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(1):68-74.

Brandao M, Pinho H, Urias D. Clinical and quantitative assessment of headgear compliance: a pilot study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006;129(2):239-44.

Brandt S, Servoss JM, Wolfson J. Practical methods of bonding direct and indirect. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1975;9(10):610-21.

Burkhardt D, McNamara Jr J, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003;123(2):108-16.

Cabrera M, Cabrera C, Henriques J, Freitas M, Janson G. Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(1):115-29.

Cançado R, Pinzan A, Janson G, Henriques J, Neves L, Canuto C. Eficiência dos protocolos de tratamento em uma e duas fases da má oclusão de Classe II, divisão 1. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(1):61-79.

---

Capelozza Filho L, Souza S, Cavassan A, Ozawa T. A altura facial anterior inferior nas más oclusões do Padrão II, deficiência mandibular. *Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá. 2004;9(6).

Carter N. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Journal of Orthodontics*. 1987;14(4):225-34.

Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1992;26:648-50.

Chiu P, McNamara Jr J, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2005;128(3):353-65.

Cirelli J, Cirelli C, Holzhausen M, Martins L, Brandao C. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(5):501-6.

Closs L, Grehs B, Raveli D, Rösing C. Alteração da inclinação dos incisivos inferiores e ocorrência de recessão gengival R *Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(4):66-73.

Coelho Filho C. Mandibular Protraction Appliances for Class II Treatment. *J Clin Orthod*. 1995;29(5):319-36.

Coelho Filho C. O Aparelho de Protração Mandibular IV. *Rev Dental Press Ortodon Ortoped Facial*. 2002;7(2):49-60.

Cope J, Buschang P, Cope D, Parker J. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle Orthodontist*. 1994;64(2):113-22.

Covell Jr D, Trammell D, Boero R, West R. A cephalometric study of Class II division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(4):311-20.

Cura N, Saraç M, Öztürk Y, Sürmeli N. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: A comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1996;110(1):36-45.

Dermaut L, Eynde F, Pauw G. Skeletal and dento-alveolar changes as a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patterns. *Eur J Orthod*. 1992;14(2):140-6.

---

Dietmar G. A longitudinal study on growth in untreated children with Angle Class II, Division 1 malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2000;61(1):20-33.

Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthod*. 2002;72(3):238-45.

Dorfman H. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *American Journal of Orthodontics*. 1978;74(3):286-97.

Drelich R. A Cephalometric Study of Untreated Class II, Division 1 Malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1948;18(3):70-5.

Dyer G, Harris E, Vaden J. Age effects on orthodontic treatment: Adolescents contrasted with adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(6):523-30.

Feldmann I, Lundström F, Peck S. Occlusal changes from adolescence to adulthood in untreated patients with Class II Division 1 deepbite malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(1):33-8.

Foley T, Mamandras A. Facial growth in females 14 to 20 years of age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(3):248-54.

Fontão J, Albuquerque R, Souza P. Aparelho FL F: uma opção de aparelho protractor mandibular. *Rev clin ortodontia dental press*. 2003;1(6):43-50.

Freitas M, Beltrão R, Freitas K, Vilas Boas J, Henriques J, Janson G. Um Tratamento Simplificado para Correção da Má Oclusão de Classe II, Divisão 1 com Mordida Aberta: Relato de um Caso Clínico. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(3):93-100.

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.

Gallagher R, Miranda F, Buschang P. Maxillary protraction: Treatment and posttreatment effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(6):612-9.

---



Gartrell J, Mathews D. Gingival recession: The condition, process, and treatment. *Dental Clin North Am.* 1976;1:199-213.

Geiger A. Mucogingival problems and the movement of mandibular incisors: a clinical review. *American Journal of Orthodontics.* 1980;78(5):511-27.

Gianelly A, Arena S, Bernstein L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Frankel appliances. *Am J Orthod.* 1984;86(4):269-76.

Gunay E, Arun T, Nalbantgil D. Evaluation of the Immediate Dentofacial Changes in Late Adolescent Patients Treated with the Forsus. *European Journal of Dentistry.* 2011;5:423-32.

Hägg 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;10(1):169-76.

Hamp S, Lundström F, Nyman S. Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *The European Journal of Orthodontics.* 1982;4(2):77-86.

Heinig N, Göz G. Clinical Application and Effects of the Forsus™ Spring A Study of a New Herbst Hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie.* 2001;62(6):436-50.

Henriques R. Efeitos Dento-esqueléticos do Aparelho de protração mandibular (APM) no tratamento da má oclusão de classe II divisão 1º. *Revista FAIPE.* 2011;1(1):6-28.

Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American journal of orthodontics.* 1983;83(5):382-90.

Janson G, Bombonatti R, Cruz K, Hassunuma C, Del Santo Jr M. Buccolingual inclinations of posterior teeth in subjects with different facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004a;125(3):316-22.

Janson G, DC C, Henriques J, Freitas M, Neves L. Stability of Class II, division 1 treatment with the headgear-activator combination followed by the edgewise appliance. *Angle Orthod.* 2004b;74(5):594-604.

---

Janson G, Lima K, Woodside D, Metaxas A, Freitas M, Henriques J. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2007;131(1):57-66.

Janson G, Metaxas A, Woodside D, Freitas M, Pinzan A. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001;119(4):406-18.

Janson G, Sathler R, Fernandes T, Castello Branco N, Freitas M. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: A systematic review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2013;143(3):383-92.

Jarabak J, Fizzell J. Technique and Treatment with the Light-wire Appliances: Light Differential Forces in Clinical Orthodontics [by] Joseph R. Jarabak [and] James A. Fizzell. Mosby. 1963.

Jasper J, McNamara Jr J. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1995;108(6):641-50.

Jones G, Buschang P, Kim K, Oliver D. Class II Non-Extraction Patients Treated with the Forsus Fatigue Resistant Device Versus Intermaxillary Elastics. Angle Orthodontist. 2008;78(2):332-8.

Kamache N, Ian iT, Oliveira A, Oliveira Jr. G, Oliveira J, Oliveira Jr. J. Estudo cefalométrico comparativo dos efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos APM3 (Aparelho de Protração Mandibular) e Jasper Jumper nas fases inicial e imediatamente após avanço mandibular. R Dental 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. Angle Orthod. 2006;76(4):666-72.

Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1997;112(1):87-91.

Kucukkeles N, Ilhan I, Orgun I. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. Angle Orthod. 2007;77(3):449-56.

Lang N, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. J Periodontol. 1972;43(10):623-7.

---

- Livieratos F, Johnston Jr L. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995;108(2):118-31.
- Loiola A, Ramos E, Sakima M, Sakima T. Aparelho para projeção da mandíbula modificado. *Rev clin ortodontia dental press.* 2003;1(4):31-7.
- Macedo D, Aidar L. Dispositivos intrabucais fixos para correção da relação molar de Classe II. *Rev dent press ortodon ortop maxilar.* 2003;8(2):63-72.
- Maia F, Capelozza Filho L, Pavarini A, Lima J, Abdo R. Estudo cefalométrico das características da má-oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região Nordeste, em fase de dentadura mista (parte 1). *Ortodontia.* 1998;31(2):53-68.
- Maltagliati L, Henriques J, Janson G, Almeida R, Freitas M. Influence of orthopedic treatment on hard and soft facial structures of individuals presenting with Class II, Division 1 malocclusion: a comparative study. *J Appl Oral Sci.* 2004;12(2):164-70.
- Martins D, Janson G, Almeida R, Pinzan A, Henriques J, Freitas M. Emprego Clínico do Aparelho para Projeção da Mandíbula. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia facial.* 1998;3(5):69-130.
- McNamara Jr J, Howe R, Dischinger T. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 1990;98(2):134-44.
- Mcnamara Jr J. Components of Class II Malocclusion in Children 8–10 Years of Age. *The Angle Orthodontist.* 1981;51(3):177-202.
- McSherry P, Bradley H. Class II Correction - Reducing Patient Compliance: a Review of the Available Techniques. *British Orthodontic Society.* 2000;27(3):219-25.
- Miller R, Tieu L, Flores-Mir C. Incisor inclination changes produced by two compliance-free Class II correction protocols for the treatment of mild to moderate Class II malocclusions. *Angle Orthodontist.* 2012;137(13):1-6.
- 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;75(3):426-36.
-

Nelson B, Hägg 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007;132(4):499-503.

Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(2):142-9.

Neves L. 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 de Doutorado Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru. 2007.

Ngan P, Byczek E, Scheick J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin Orthod.* 1997;3(4):222-31.

Oppenheim A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. *Dent Cosmos.* 1928;70(12):1170-84.

Paixão M, Sobral M, Vogel C, Araújo T. Estudo comparativo entre traçados cefalométricos manual e digital, através do programa Dolphin Imaging em telerradiografias laterais. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(6):123-30.

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.

Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics.* 1979;76(4):423-42.

Paranhos L, Salazar M, Ramos A, Siqueira D. Orientações legais aos cirurgiões-dentistas. *Revista Odonto.* 2007;15(30):55-62.

Parfitt G, Mjör I. A clinical evaluation of local gingival recession in children. *ASDC J Dent Child.* 1964;31:257-62.

Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? . *Inter J Orthod.* 1991;29:3-8.

---

Phelan T, Buschang P, Behrents R, Wintergerst A, Ceen R, Hernandez A. Variation in Class II malocclusion: Comparison of Mexican mestizos and American whites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2004;125(4):418–25.

Philippe J. Mechanical analysis of Class II elastics. *Journal of clinical orthodontics*. 1995;29(6):367-72.

Rego M, Thiesen G, Marchioro E, Silva Filho O, Rizzato S. Estudo cefalométrico do tratamento precoce da má-oclusão de classe II, 1ª divisão com o aparelho Herbst: alterações dentárias. *Jornal brasileiro de ortodontia e ortopedia facial*. 2005;10(59/60):341-57.

Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 1998;114(1):100-6.

Salzmann J. Criteria for extraction in orthodontic therapy related to dentofacial development. *American Journal of Orthodontics*. 1949;35(8):584-610.

Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *American Journal of Orthodontics*. 1969;55(2):109-23.

Schatz J, Joho J. A retrospective study of dento-alveolar injuries. *Dental Traumatology*. 1994;10(1):11-4.

Schweitzer M, Denta M, Pancherz H. The Incisor–Lip Relationship in Herbst/Multibracket Appliance Treatment of Class II, Division 2 Malocclusions. *Angle Orthod*. 2001;71(5):358-63.

Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H. "Effective" TMJ and chin position changes in Class II treatment. *Angle Orthod*. 2008;78(5):813-8.

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. *Rev Odontol Uni São Paulo*. 1990;4(2):130-7.

Siqueira D. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dento-esqueléticos e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da classe II, 1a. divisão de Angle Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Bauru; 2004.

---

Sood S. Treatment of Class II malocclusion in a non compliant patient. A case report with review of literature. *Virtual Journal of Orthodontics*. 2010:serial online.

Steiner G, Pearson J, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *Journal of Periodontology*. 1981;52:314-20.

Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(3):271-81.

Tulloch J, Phillips C, Koch G, Proffit W. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1997;111(4):391-400.

Ursi W, McNamara Junior J. 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 maxilar*. 1997;2(5):49-59.

Uzel A, Uzel I, Toroglu M. Two different applications of Class II elastics with nonextraction segmental techniques. *Angle Orthod*. 2007;77(4):694-700.

Valant J, Sinclair P. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(2):138-47.

Vale D. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru. 1985:94p.

Vanzin G, Marchioro E, Berthold T, Dolc G. Considerações sobre Recessão Gengival e Proclinação Excessiva dos Incisivos Inferiores. *J Bras Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(46):318-25.

Vigorito J. Comparative study of some mandibular characteristics in class I and class II, division 1, malocclusion. *Rev Fac Odontol Sao Paulo*. 1973;11(1):75-82.

Weiland F, Ingervall B, Bantleon H, Droacht H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997;112(1):19-27.

---

Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993;104(4):319-29.

Wingard B, Bowers G. The effects on facial bone from facial tipping of incisors in monkeys. *Journal of Periodontology.* 1976;47:450-4.

Yared K, Zenóbio E, Pacheco W. A etiologia multifatorial da recessão periodontal. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2006;11(6):45-51.

Zachrisson S, Zachrisson B. Gingival condition associated with orthodontic treatment. *The Angle Orthodontist.* 1972;42:26-34.

---

---

# **ANEXOS**

---

---

---

---



## ANEXO A

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

FACULDADE INGÁ /  
UNINGÁ/PR

## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

## DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação dos efeitos clínicos e radiográficos do tratamento da má oclusão de Classe II com propulsores mandibulares e com elásticos intermaxilares

**Pesquisador:** Karina Maria Salvatore de Freitas

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 19258913.0.0000.5220

**Instituição Proponente:** Faculdade Ingá / UNINGÁ/PR

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

## DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 383.208

**Data da Relatoria:** 05/07/2013

**Apresentação do Projeto:**

O objetivo deste trabalho é avaliar as alterações estéticas, periodontais e dentoalveolares da proclinação dos incisivos inferiores em tratamentos da má oclusão da classe II realizados com propulsores mandibulares fixos ou elásticos intermaxilares. A

**Objetivo da Pesquisa:**

-Avaliar e comparar a ocorrência de recessão periodontal durante o tratamento da Classe II com propulsores mandibulares fixos ou elásticos

-Avaliar e comparar a ocorrência de protrusão e vestibularização dos

-Avaliar e comparar as demais alterações dentoalveolares durante o tratamento da Classe II com propulsores mandibulares fixos ou elásticos intermaxilares.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não há riscos, pois os pacientes já foram previamente tratados na Clínica da Faculdade Ingá, sendo que serão utilizadas apenas as suas documentações ortodônticas.

Os benefícios são que os resultados nos mostrarão qual das duas modalidades de tratamento estudadas (elásticos intermaxilares ou propulsores mandibulares fixos) causa menos danos ao periodonto e menos efeitos deletérios

**Endereço:** Rodovia BR 317, n 6114

**Bairro:** Saida para Astorga

**CEP:** 87.035-510

**UF:** PR

**Município:** MARINGÁ

**Telefone:** (44)3033-5000

**Fax:** (44)3225-5000

**E-mail:** cometeetica@uninga.br

FACULDADE INGÁ /  
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 303.208

dentoesqueléticos.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

ver item seguinte

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Características do Projeto:

- Tipo de Projeto:Projeto de Pesquisa;
- Assinatura do pesquisador e Instituição:sim;
- Titulo na Folha de Rosto:sim;
- Metodologia:sim
- Orçamento apresentado:sim;
- Cronograma: sim;
- TCLE: sim;
- Autorização para o uso da Clínica Odontológica:sim.

**Recomendações:**

-alterar endereço e contatos que constam no TCLE, já que mudamos o CEP-Uningá para nova sede.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Não há pendências

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114  
Bairro: Saída para Astorga CEP: 87.036-510  
UF: PR Município: MARINGÁ  
Telefone: (44)3033-5000 Fax: (44)3225-5000 E-mail: cometeetica@uninga.br

## ANEXO B

**ARTIGO****“COMPARAÇÃO ENTRE O USO DE ELÁSTICOS INTERMAXILARES E APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS FIXOS NA CORREÇÃO DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II”****RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar cefalometricamente, as alterações esqueléticas e dento alveolares, comparando dois grupos de pacientes tratados com elásticos intermaxilares e com aparelhos ortopédicos funcionais fixos. Foi utilizada uma amostra de quarenta e dois pacientes jovens, em fase de crescimento ativo, sendo vinte e um pacientes tratados com elásticos, e vinte um indivíduos tratados com propulsores mandibulares. O grupo 1 foi composto por vinte e um pacientes tratados com elásticos intermaxilares, sendo quatorze mulheres e sete homens, com uma idade inicial média de 12,98 anos (d.p. 2,48) e um tempo médio de tratamento de 2,13 anos (d.p. 0,89). O grupo 2, por sua vez, foi composto por vinte e um indivíduos tratados com propulsores mandibulares fixos (nove pacientes tratados com APM, sete pacientes tratados com Forsus, três pacientes tratados com Jasper Jumper e dois pacientes tratados com Herbst), sendo oito mulheres e treze homens, com uma idade inicial média de 12,16 anos (d.p. 1,97) e um tempo médio de tratamento de 2,17 meses (d.p. 0,94). Foram utilizadas as tele radiografias iniciais e finais de todos os pacientes para a coleta de dados. Os grupos foram comparados por meio de uma análise estatística através do teste “t” independente. Os resultados demonstraram uma grande semelhança de valores entre as mecânicas avaliadas. Dentre as variáveis analisadas, as diferenças estatísticas foram: ao início do tratamento, o grupo 1 apresentou os incisivos inferiores mais protraídos e o grupo 2, o trespasse vertical e a severidade da má oclusão maiores que o grupo 1. Nos resultados da comparação de tratamentos, o grupo 2 apresentou uma alteração maior na correção do trespasse vertical e da relação molar. Ao final do tratamento, o grupo 1 apresentou os incisivos superiores mais protraídos e vestibularizados e os incisivos inferiores mais protraídos, quando comparados ao grupo 2. Concluiu-se que as alterações dento alveolares e esqueléticas promovidas por ambos os protocolos de tratamento são semelhantes entre si, e que as poucas diferenças apresentadas entre os grupos estão mais relacionadas à natureza inicial da amostra que propriamente aos resultados de uma técnica específica.

**Palavras-chave:** Má oclusão. Estudo cefalométrico. Forsus. Elásticos intermaxilares. Ortodontia

---

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate through lateral cephalograms, skeletal and dentoalveolar effects comparing two groups of patients treated with elastics and with fixed functional appliances. A study group of forty-two young patients was used in active growth phase, twenty- one patients treated with elastics, and twenty one subjects treated with a several types of fixed functional appliances. Group 1 was composed of twenty- one patients treated with intermaxillary elastics (fourteen women and seven men, mean age 12.98  $\pm$  2.48 years and treatment time 2.13  $\pm$  0.89 years). Group 2 was composed of twenty -one subjects treated with a several types of fixed functional appliances (nine patients treated with APM, seven patients treated with Forsus appliance, three patients treated with Jasper Jumper and two patients treated with Herbst), eight women and thirteen men, mean age 12.16  $\pm$  1.97 years and treatment time 2.17  $\pm$  0.94 years. Initial and final radiographs of all patients for data collection were used. The groups were compared by statistical analysis using the independent t-tests. Results showed a great similarity of values between two groups. Among the variables analyzed, the pretreatment statistical differences were group 1 had lower incisors more protracted, and group 2, an overbite and a malocclusion severity larger than group 1. The results of the comparison of treatments, group 2 showed greater effects in the correction of overjet and molar relationship. At the posttreatment, group 1 had the most protracted and proclined upper incisors and the most protruded lower incisors when compared with group 2. It was concluded that the dentoalveolar and skeletal changes promoted by both protocols are similar, and that the few differences observed between groups are more related to the initial nature of the sample itself to the results of a specific treatment.

**Keywords:** Malocclusion. Cephalometrics. Forsus. Intermaxillary elastics. Orthodontics

---

## INTRODUÇÃO

A má oclusão de Classe II é uma desordem caracterizada por uma relação desarmônica entre a posição dos primeiros molares permanentes, onde a cúspide do primeiro molar superior permanente oclui a frente da fossa central que divide as cúspides vestibulares do primeiro molar inferior (ANGLE, 1899). Esta má oclusão também pode ser definida como uma relação discrepante, no sentido anteroposterior entre a maxila e a mandíbula que pode vir acompanhada por alterações esqueléticas, dentoalveolares ou uma combinação de ambas. Estatisticamente, as protrusões maxilares são menos frequentes do que a combinação entre as discrepâncias das duas bases ósseas combinadas ou as retrusões mandibulares isoladas. Estas, por outro lado, apresentam uma incidência de 14% das crianças entre 12 e 14 anos; fato este, que justifica o interesse crescente pelas alternativas de tratamento desta desarmonia (SOOD, 2010).

Segundo vários autores, como Vigorito (1972) (VIGORITO, 1973); Baccetti et al. (1997) (BACCETTI et al., 1997); Freitas et al. (2002) (FREITAS et al., 2002), em uma má oclusão de Classe II, a mandíbula apresenta-se, na maior parte dos casos, com o seu tamanho diminuído em relação aos padrões normais ou retruída. Já a maxila, em muitos casos, ou apresenta-se com uma tendência à protrusão ou está bem posicionada. Entretanto, algumas vezes pode apresentar-se retruída em relação à base do crânio, porém, em menor magnitude que a retrusão mandibular. Em relação aos componentes dentoalveolares, os incisivos superiores encontram-se normalmente vestibularizados e/ou protruídos na maxila, e algumas vezes, extruídos, enquanto os incisivos inferiores podem se apresentar lingualizados e/ou retruídos na mandíbula, bem posicionados ou vestibularizados e/ou protruídos.

O uso de elásticos intermaxilares para correção da Classe II é uma opção bastante recorrente nos consultórios ortodônticos. Eles são utilizados desde 1893 pelo Dr. Baker, e posteriormente, pelo Dr. Edward H. Angle. São estéticos, higiênicos, facilmente colocados e removidos pelo paciente, mas assim como os aparelhos removíveis, dependem do comprometimento dos pacientes com o tratamento ortodôntico embora não promovam alterações na direção de crescimento das estruturas basais do complexo craniofacial (FREITAS et al., 2003).

Os aparelhos funcionais fixos são um outro grupo de dispositivos utilizados há décadas e atualmente, despertam um interesse crescente devido ao

---

entusiasmo dos resultados apresentados clinicamente. Eles foram introduzidos por Emil Herbst, em 1905, e corroborados por Hans Pancherz, em 1977, que inauguraram um novo grupo de aparelhos, capazes de produzir alterações dentoalveolares nos arcos superior e inferior, aproximando as bases ósseas e melhorando significativamente, o perfil do paciente. Porém, as suas principais vantagens são a diminuição do tempo total de tratamento por permitir o tratamento em apenas uma única fase e não depender da colaboração do paciente, já que são fixos e acoplados diretamente ao aparelho ortodôntico(BARNETT et al., 2008; MCSHERRY; BRADLEY, 2000).

Apesar de todos eles serem recursos com uma vasta experiência clínica, estes tratamentos apresentam efeitos que podem comprometer a estética facial e a saúde periodontal. Alguns autores como Pearson(STEINER; PEARSON; AINAMO, 1981), Wingard(WINGARD; BOWERS, 1976), Bowers(WINGARD; BOWERS, 1976), Steiner(ZACHRISSON; ZACHRISSON, 1972), Ainamo(ZACHRISSON; ZACHRISSON, 1972) e Zachrisson(ZACHRISSON; ZACHRISSON, 1972) consideram que; em algumas situações, todos estes dispositivos podem alterar as relações esqueléticas e dentoalveolares negativamente, aumentando o risco de recessões gengivais, comprometendo os resultados do tratamento em longo prazo ou piorando a harmonia facial.

Embora exista uma forte preocupação dos ortodontistas sobre estes efeitos, nota-se que vários estudos sobre este tema apresentam diferenças metodológicas significativas. Desta forma, visando diminuir as divergências entre as pesquisas existentes, este trabalho tem como objetivo, avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares produzidas pelos tratamentos feitos com elásticos intermaxilares e com os propulsores mandibulares fixos, através de um estudo comparativo entre estas mecânicas.

Nelson B., Hansen K., Hägg U. (2000)(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000) realizaram um estudo prospectivo para avaliar as alterações esqueléticas e dentoalveolares sofridas por pacientes Classe II, divisão 1, tratados com elásticos intermaxilares e propulsores de Herbst. Selecionaram criteriosamente uma amostra com 36 pacientes do sexo masculino, divididos em dois grupos de 18 indivíduos e avaliados em um período de 12 meses. O primeiro grupo foi composto por pacientes que utilizaram aparelho fixo associado a elásticos intermaxilares para a correção da Classe II. O segundo grupo foi formado por pacientes que utilizaram o aparelho

---

funcional fixo de Herbst. Ambos os grupos foram compatibilizados quanto às idades iniciais, tempo de tratamento e severidade da má oclusão. O segundo registro da amostra foi tomado ao final do tratamento ativo para ambos os grupos. As teleradiografias em norma lateral foram tomadas em dois momentos: ao início do tratamento ativo e doze meses após, onde foram marcados todos os pontos cefalométricos. Posteriormente, as radiografias foram digitalizadas e analisadas através de um computador. A análise das alterações esqueléticas e dentárias sagitais foi realizada de acordo com o método de Pancherz. Foram utilizados o teste “t” independente, o teste “t” independente e o coeficiente de correlação de Pearson para a análise estatística dos dados. Quanto às relações sagitais, pôde-se observar que ambos os grupos apresentaram um deslocamento anterior das bases ósseas. A maxila moveu-se pra anterior mais no grupo dos elásticos que no grupo do Herbst. Já a mandíbula teve um crescimento anterior maior no grupo 2 (Herbst) que no grupo 1 (elásticos). Houve uma melhoria na relação entre as bases ósseas maior no grupo do Herbst e uma redução do trespasse horizontal mais evidente no grupo dos elásticos intermaxilares. As relações dentárias também se comportaram de forma diferente entre os grupos. O grupo 1 apresentou as maiores alterações, terminando a fase ativa do tratamento com incisivos superiores mais retroinclinados e incisivos inferiores mais vestibularizados, quando comparados ao grupo 2. A correção da relação molar foi semelhante nos dois grupos. As relações verticais também apresentaram diferenças. A redução dos valores de sobremordida e o aumento da altura anteroinferior foi maior no grupo dos elásticos, bem como o aumento do ângulo do plano mandibular. Desta forma, os autores concluíram que as alterações ocorridas em ambos os protocolos de tratamento foram de origem esquelética e dentoalveolares. O grupo tratado pelo propulsor de Herbst apresentou as maiores alterações esqueléticas, enquanto as maiores variações no sentido vertical ficaram por conta do grupo tratado com elásticos intermaxilares.

Nelson B., Hägg U., Hansen K., Bendeus M. (2007)(NELSON et al., 2007) disseram que existe controvérsias sobre os reais efeitos esqueléticos e dentoalveolares em pacientes que foram tratados com elásticos e com propulsores mandibulares fixos. Na tentativa de elucidar as questões sobre os efeitos em longo prazo de tratamentos da má oclusão de Classe II sem extração, propuseram um trabalho para avaliar as implicações de duas mecânicas. Para isto, utilizaram uma

---

amostra de 18 pacientes do sexo masculino, tratados com aparelhos fixos e elásticos intermaxilares de Classe II, e os compararam com outros 18 pacientes tratados com aparelhos fixos e propulsores mandibulares de Herbst. A intenção desta comparação foi verificar os efeitos de dois protocolos de tratamento ao início (T0), ao final do tratamento (T1) e ao início da idade adulta (T3). As alterações dentofaciais foram avaliadas em tomadas cefalométricas em norma lateral. O grupo 1 (tratado com elásticos intermaxilares), também foi mensurado após 18 meses de tratamento e o grupo 2 (tratados com Herbst) avaliados após 7 meses de terapia com Herbst e seguidos por contenções ortodônticas diversas. Todos os pacientes foram, então, reavaliados ao início da idade adulta. Testes “t” independente foram utilizados para a análise das diferenças dento faciais dos grupos e os efeitos do tratamento. O teste “t” pareado utilizado para as comparações intragrupos. Os resultados da pesquisa demonstraram que, em relação aos efeitos do tratamento (T1), houve uma redução maior do trespasse horizontal e uma maior inclinação dos incisivos no grupo 1 (tratados com elásticos intermaxilares), além de diferenças no grau de retroinclinação dos incisivos superiores, entre os grupos. Em ambos os grupos, houve um efeito restritivo do crescimento anterior da maxila e uma melhora no posicionamento mandibular, em especial no grupo 2 (tratados com Herbst). Os efeitos no terço inferior da face e no ângulo do plano maxilar foram maiores no grupo tratado com elásticos do que no grupo tratado com o propulsor fixo. Durante o período de contenção, houve recidiva do tratamento ortodôntico em algumas variáveis avaliadas. O trespasse horizontal, as proclinações dos incisivos superiores e inferiores, bem como os prognatismos mandibulares e maxilares aumentaram mais no grupo dos elásticos intermaxilares do que no grupo do propulsor, mas que em longo prazo, as medidas avaliadas retornaram a valores semelhantes. Desta forma, concluíram os autores que embora após o tratamento ortodôntico existam diferenças significativas de resultados entre as técnicas; em longo prazo, estas medidas parecem retornarem a valores semelhantes.

Jones; Buschang; Kim; Oliver (2008)(JONES et al., 2008) utilizaram uma amostra de 68 pacientes sendo 34 pacientes tratados com o aparelho Forsus Fatigue Resistant Device e 34 pacientes abordados com uma terapia com elásticos intermaxilares, todos com idade média de 12,2 anos. Os grupos foram compatibilizados quanto ao número de pacientes, idade e duração média do

---



tratamento. A coleta de dados foi realizada através da análise das radiografias cefalométricas antes e após os tratamentos e quinze medidas avaliadas entre elas: ANB, ângulo IMPA e SNGoMe. Recolhida as medidas, estas foram submetidas a uma análise cefalométrica vertical, e um teste “t” para comparar grupos diferentes. Os resultados não apontaram diferença estatística entre os grupos, tratados com elásticos e com o Forsus. Houve em ambos, um aumento da inclinação dos incisivos inferiores para vestibular e dos incisivos superiores para lingual. Um aumento na distância entre os molares superiores e inferiores foi verificado no grupo que utilizou o propulsor e uma rotação no sentido horário do plano oclusal, em ambos os grupos, sem diferença estatística. Quanto às alterações sagitais, os elásticos intermaxilares promoveram uma aproximação das bases apicais de 2,3mm, em média, enquanto o grupo do Forsus promoveu uma alteração de 2,6mm, em média. A sobressaliência foi melhorada em ambos os grupos. Desta forma, as diferenças entre os efeitos destas duas terapias, segundo os autores, ficaram por conta do maior aumento da altura anteroinferior da face e da maior rotação do plano mandibular conquistada pelos elásticos, quando comparados ao Forsus. A mesialização dos molares inferiores e consequente correção da relação molar foi estatisticamente maior ( $P < 0,05$ ) no grupo tratado com o Forsus, embora as terapias apresentem resultados muito semelhantes e sem diferenças estatísticas para as correções gerais dos tratamentos, e concluíram, por fim, que o Forsus é um substituto aceitável dos elásticos intermaxilares para o tratamento da classe II em pacientes não colaboradores.

## PROPOSIÇÃO

Os objetivos deste trabalho são avaliar, cefalometricamente, as alterações esqueléticas e dentoalveolares sofridas por pacientes portadores de má oclusão de Classe II, divisão 1, tratados com dois protocolos distintos. A finalidade desta avaliação é comparar os efeitos provocados pela abordagem da oclusopatia através de elásticos intermaxilares e tratados com os aparelhos ortopédicos funcionais fixos, determinando qual protocolo gera as maiores alterações.

---

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Ingá por tratar-se de uma avaliação clínica de pacientes tratados ortodonticamente.

A amostra foi constituída de quarenta e dois pacientes tratados por alunos do curso de Especialização em Ortodontia da escola de pós-graduação Cetro (Centro de Estudos e Tratamento da Odontologia) situada em Belo Horizonte / MG. Os pacientes foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro, constituído por vinte e um pacientes portadores de uma má oclusão de Classe II, tratados com elásticos intermaxilares, e o segundo grupo formado por vinte e um pacientes portadores de uma má oclusão de classe II, tratados com diversos aparelhos propulsores mandibulares fixos. Os critérios para a seleção da amostra utilizados foram:

- As idades dos pacientes ao início do tratamento, para ambos os grupos, variaram entre oito e dezesseis anos, estando todos eles, em época de crescimento ativo.

- Os pacientes de ambos os grupos possuíam uma dentadura completa, sem nenhuma agenesia ou perda precoce, e não sofreram nenhuma exodontia durante o tratamento ortodôntico.

- Os pacientes de ambos os grupos apresentaram ao início do tratamento, uma má oclusão de Classe II com severidade oclusal de, no mínimo,  $\frac{1}{4}$  de classe II, unilateral ou bilateralmente, avaliados através das fotografias intrabucais do lado direito e esquerdo e através da análise dos modelos de gesso.

- Os pacientes de ambos os grupos foram tratados apenas com uma única modalidade de tratamento (elásticos intermaxilares orientados a utilizar 24 horas por dia ou propulsores mandibulares fixos) por um período mínimo de quatro meses, e não se beneficiaram com nenhuma outra terapia de correção, como distalizadores, aparelhos extrabucais ou aparelhos ortopédicos funcionais removíveis, além do alinhamento e nivelamento dos arcos.

- Os pacientes de ambos os grupos foram tratados até a correção da relação molar.

---

- Os pacientes de ambos os grupos apresentaram, ao início e ao final do tratamento ortodôntico, um registro completo de seus exames, com radiografias em norma lateral, radiografias panorâmicas e fotografias intra e extrabucais, com boa qualidade.

Desta forma, após a análise de quinhentos e trinta documentações, a amostra foi compatibilizada quanto à idade, ao gênero e a severidade das más oclusões, e assim, selecionados quarenta e dois casos clínicos em dois grupos:

- Grupo 1: Vinte e um pacientes tratados com elásticos intermaxilares, sendo quatorze do gênero feminino e sete do gênero masculino, com uma idade inicial média de 12,98 anos (d.p. 2,48) e tempo médio de tratamento de 2,13 meses (d.p. 0,89).

- Grupo 2: Vinte e um pacientes tratados com propulsores mandibulares fixos (Nove pacientes tratados com APM; sete pacientes tratados com Forsus; três tratados com Jasper Jumper e dois tratados com Herbst), sendo oito do gênero feminino e treze do gênero masculino, com uma idade inicial média de 12,16 anos (d.p. 1,97) e tempo médio de tratamento de 2,17 meses (d.p. 0,94).

As fotografias foram tomadas diretamente dos pacientes pelos alunos do curso de especialização. Estes usaram como protocolo fotográfico o zoom digital na posição zero, função Macro ligada, ISO 100, abertura do diafragma de 5.6 e velocidade do obturador de 500 e sem o uso de flash. Após a coleta do material, as fichas clínicas e anamneses foram digitalizadas através de um scanner (Lexmark X1270) ligado a um computador (HP Pavilion dv4-1241br). As radiografias foram digitalizadas através de tomadas fotográficas realizadas por uma máquina fotográfica digital Sony Cyber-shot, sobre um tripé, posicionada a 90cm de distância do negatoscópio, onde as radiografias estavam devidamente posicionadas junto a uma régua (Desetec, 30 cm) posicionada a frente do perfil mole. Por fim, armazenadas em arquivo JPEG.

Todas as documentações foram separadas em pastas e analisadas por um software específico, o Dolphin Imaging, 11.0 (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif., EUA) da Universidade Ingá – Maringá/PR, por um mesmo observador, devidamente calibrado.

Uma vez marcados os pontos, foram traçados as linhas e planos de referência e obtidas os valores pelo observador. Foram colhidas trinta e quatro

---

variáveis cefalométricas esqueléticas e dentoalveolares nas teleradiografias iniciais e finais dos pacientes.

A análise das teleradiografias iniciais e finais dos pacientes geraram três quadros de medidas: O quadro de comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1), o quadro de comparação intergrupos das alterações cefalométricas com o tratamento (T2-T1) e o quadro de comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao final do tratamento (T2).

Para avaliar a natureza dos dados produzidos pela análise estatística descritiva, o teste de normalidade de Kolmogorov - Smirnov foi utilizado, sendo os dados paramétricos.

As radiografias foram traçadas e avaliadas por um único examinador, devidamente calibrado através do “Erro do Método”.

Para o “Erro Intra-examinador” foi utilizado o teste “t” dependente para calcular o erro sistemático e a fórmula de Dahlberg para calcular o erro casual.

O teste “t” independente foi utilizado para avaliar a compatibilidade entre os grupos 1 e 2 quanto a idade inicial, a idade final e o tempo total do tratamento; enquanto o teste não-paramétrico do qui-quadrado foi utilizado para avaliar a compatibilidade dos grupos 1 e 2 na distribuição por gêneros e quanto a distribuição dos indivíduos através da severidade da má oclusão de Classe II.

Todas as variáveis cefalométricas estudadas foram avaliadas e comparadas ao início (T1), ao final do tratamento (T2) e com as alterações do tratamento (T2-T1) com o teste “t” independente, considerando a natureza paramétrica dos valores.

A análise estatística foi realizada pelo programa Statistica for Windows (Statistica for Windows – Release 7.0 - Copyright Statsoft, Inc. 2005) e considerados estatisticamente significantes resultados com valor de  $p < 0,05$ .

---

## RESULTADOS

Para o melhor entendimento dos resultados obtidos, dividiram-se os achados desta pesquisa em 7 tabelas.

**Tabela 1-** Resultados do teste t e da fórmula de Dahlberg, aplicados às variáveis avaliadas para estimativa dos erros sistemáticos e casuais, respectivamente

Variáveis	1ª Medição (n=20)		2ª Medição (n=20)		Dahlberg (erro casual)	P
	Média	d.p.	Média	d.p.		
<b>Componente Maxilar</b>						
SNA (°)	81,92	3,92	81,56	3,21	1,34	0,752
A-Nperp (mm)	1,95	3,61	1,11	3,64	0,92	0,468
Co-A (mm)	85,67	6,76	84,92	5,25	0,96	0,697
<b>Componente Mandibular</b>						
SNB (°)	76,84	2,78	77,12	2,39	1,09	0,734
P-Nperp (mm)	-3,26	4,59	-3,01	4,08	1,11	0,856
Co-Gn (mm)	107,37	7,54	106,89	6,98	1,47	0,835
<b>Relação Maxilomandibular</b>						
ANB (°)	4,84	2,52	4,43	2,66	1,18	0,619
Wits (mm)	2,22	4,06	1,97	3,85	0,83	0,842
<b>Componente Vertical</b>						
SN.GoGn (°)	34,66	4,87	33,77	4,15	1,27	0,537
SN.Ocl (°)	16,59	3,46	16,86	3,25	1,14	0,800
FMA (°)	27,20	4,94	27,01	4,97	1,62	0,904
AFAI (mm)	68,15	6,34	67,99	5,90	0,88	0,934
<b>Componente Dentário Superior</b>						
1-NA (mm)	4,25	2,95	4,72	2,57	0,93	0,594
1-Aperp (mm)	6,19	2,30	6,40	2,52	0,75	0,784
1.NA (°)	22,92	7,74	23,34	7,26	1,12	0,860
1.SN (°)	104,86	7,19	104,31	6,97	1,25	0,807
1-PP (mm)	29,70	3,69	29,42	3,84	0,86	0,815
6-PTV (mm)	21,08	4,51	20,79	4,31	0,79	0,836
6.SN (°)	69,08	6,13	69,83	5,92	1,72	0,696
6-PP (mm)	19,60	3,01	18,99	2,74	0,67	0,506
<b>Componente Dentário Inferior</b>						
1-NB (mm)	7,36	3,02	6,96	2,94	0,58	0,673
1-AP (mm)	33,13	5,88	30,84	5,83	0,97	0,810
1.NB (°)	3,60	2,87	3,39	2,63	0,64	0,810
IMPA (°)	99,12	4,89	98,87	4,90	1,63	0,872
1-MP (mm)	41,66	4,09	42,05	3,97	0,80	0,761
6-MP (mm)	28,32	3,09	28,75	2,81	0,91	0,647
6ap-sínfise (mm)	16,15	3,30	15,85	3,22	0,74	0,772
6cor-sínfise (mm)	15,19	2,57	14,89	2,31	0,62	0,700
<b>Relações Dentárias</b>						
Tresp. Horiz.(mm)	4,08	1,80	3,73	1,83	0,56	0,545
Tresp. Vert. (mm)	2,73	1,83	2,59	1,47	0,49	0,791
Relação molar (mm)	-0,26	1,96	0,12	1,88	0,63	0,535
<b>Perfil Tegumentar</b>						
Ls-E (mm)	-0,94	2,92	-0,64	2,80	0,38	0,742
Li-E (mm)	1,55	2,64	1,19	2,38	0,27	0,653
ANL (°)	108,40	5,34	111,82	5,11	10,41	<b>0,045*</b>

**Tabela 2** - Comparação intergrupos das idades inicial e final e do tempo de tratamento (teste t independente)

Variável (anos)	Grupo 1 – Elásticos (N=21)		Grupo 2 – Propulsores (N=21)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Idade Inicial</b>	12,98	2,48	12,16	1,97	0,242
<b>Idade Final</b>	15,12	2,78	14,33	1,68	0,275
<b>Tempo de tratamento</b>	2,13	0,89	2,17	0,94	0,892

**Tabela 3** - Comparação intergrupos da distribuição entre os gêneros (qui-quadrado)

<b>Grupo \ Gênero</b>	<b>Masculino</b>	<b>Feminino</b>	<b>Total</b>
<b>Grupo 1 Elásticos</b>	7	14	21
<b>Grupo 2 Propulsores</b>	13	8	21
<b>Total</b>	20	22	42
<b><math>X^2=3,43</math></b>		<b>GL=1</b>	<b>P=0,063</b>

**Tabela 4** - Comparação intergrupos da severidade da má oclusão de Classe II inicial (qui-quadrado)

<b>Grupo \ Sever,</b>	<b>¼ Classe II</b>	<b>½ Classe II</b>	<b>¾ Classe II</b>	<b>Classe II completa</b>	<b>Total</b>
<b>Grupo 1 Elásticos</b>	15	3	2	1	21
<b>Grupo 2 Propulsores</b>	7	9	4	1	21
<b>Total</b>	22	12	6	2	42
<b><math>X^2=6,57</math></b>		<b>GL=3</b>	<b>P=0,086</b>		

**Tabela 5** - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1)(teste t independente)

Variável	Grupo 1 – Elásticos (n=21)		Grupo 2 – Propulsores (n=21)		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
SNA (°)	81,98	3,68	81,37	3,68	0,592
A-Nperp (mm)	2,77	4,01	2,11	5,34	0,654
Co-A (mm)	87,90	6,90	92,67	5,22	<b>0,015*</b>
<b>Componente Mandibular</b>					
SNB (°)	77,06	3,77	75,90	3,86	0,332
P-Nperp (mm)	-2,81	8,21	-3,92	9,48	0,687
Co-Gn (mm)	110,74	9,08	115,69	7,95	0,067
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
ANB (°)	4,91	2,48	5,34	2,11	0,550
Wits (mm)	1,20	5,29	2,82	4,21	0,279
<b>Componente vertical</b>					
SN.GoGn (°)	33,43	4,87	32,84	4,87	0,696
SN.Ocl (°)	17,39	4,86	16,60	4,72	0,598
FMA (°)	25,36	5,87	24,65	5,62	0,691
AFAI (mm)	65,99	6,17	68,24	4,89	0,198
<b>Componente dentário superior</b>					
1-NA (mm)	4,29	2,95	3,62	3,08	0,475
1-Aperp (mm)	6,02	2,71	5,98	2,05	0,959
1.NA (°)	22,76	6,99	21,00	7,93	0,450
1.SN (°)	104,75	7,70	102,41	8,36	0,351
1-PP (mm)	28,31	4,24	30,29	2,90	0,085
6-PTV (mm)	19,85	4,13	21,41	4,12	0,227
6.SN (°)	68,88	4,98	68,64	6,70	0,898
6-PP (mm)	17,93	2,95	18,28	2,16	0,665
<b>Componente dentário inferior</b>					
1-NB (mm)	6,05	2,48	5,31	2,57	0,350
1-AP (mm)	2,15	2,40	0,66	2,29	<b>0,046*</b>
1.NB (°)	28,87	6,08	26,74	5,79	0,252
IMPA (°)	95,77	7,02	95,33	5,65	0,824
1-MP (mm)	40,86	4,32	42,37	2,65	0,179
6-MP (mm)	28,09	3,18	28,73	2,07	0,442
6ap-sínfise (mm)	17,63	3,90	18,64	4,75	0,456
6cor-sínfise (mm)	17,48	3,63	18,10	4,14	0,607
<b>Relações dentárias</b>					
Tresp. horizontal (mm)	5,44	1,99	6,37	2,39	0,177
Tresp. vertical (mm)	2,92	2,58	5,35	1,25	<b>0,000*</b>
Relação Molar (mm)	-0,04	1,90	1,62	2,11	<b>0,010*</b>
<b>Perfil Tegumentar</b>					
Ls-E (mm)	-2,12	2,71	-1,81	2,42	0,703
Li-E (mm)	0,16	2,65	-0,79	2,58	0,243
ANL (°)	105,85	9,13	106,44	11,14	0,853

\* Estatisticamente significativa para P<0,05.

**Tabela 6** - Comparação intergrupos das alterações cefalométricas com o tratamento (T2-T1)(teste t independente)

Variável	Grupo 1 – Elásticos n=21		Grupo 2 – Propulsores n=21		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
SNA (°)	-1,04	3,23	0,30	3,19	0,183
A-Nperp (mm)	-1,81	3,97	-0,22	4,58	0,236
Co-A (mm)	-1,73	5,80	0,32	6,95	0,588
<b>Componente Mandibular</b>					
SNB (°)	0,77	1,93	1,73	2,97	0,220
P-Nperp (mm)	-0,21	6,67	1,43	8,24	0,478
Co-Gn (mm)	2,42	5,64	2,77	0,78	0,943
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
ANB (°)	-1,81	1,88	-1,30	1,33	0,309
Wits (mm)	-2,03	5,17	-1,35	5,16	0,673
<b>Componente vertical</b>					
SN.GoGn (°)	-0,59	3,16	-2,28	3,58	0,113
SN.Ocl (°)	-0,08	3,01	0,45	3,61	0,603
FMA (°)	-0,02	4,16	-1,60	4,91	0,266
AFAI (mm)	1,54	5,12	2,01	3,19	0,879
<b>Componente dentário superior</b>					
1-NA (mm)	0,95	3,29	-0,08	2,50	0,254
1-Aperp (mm)	0,71	3,39	-0,34	1,84	0,214
1.NA (°)	-0,18	6,48	-2,57	7,98	0,294
1.SN (°)	-1,25	6,53	-2,30	8,62	0,656
1-PP (mm)	0,87	5,97	0,32	4,58	0,740
6-PTV (mm)	0,85	5,67	1,58	5,02	0,661
6.SN (°)	1,64	6,67	0,80	9,37	0,740
6-PP (mm)	1,60	3,67	0,86	3,12	0,484
<b>Componente dentário inferior</b>					
1-NB (mm)	0,96	2,01	1,47	1,96	0,407
1-AP (mm)	2,44	2,30	2,39	2,09	0,944
1.NB (°)	4,81	5,95	5,73	6,22	0,627
IMPA (°)	4,64	6,91	6,50	6,92	0,389
1-MP (mm)	0,42	7,66	0,34	5,07	0,700
6-MP (mm)	1,64	5,65	1,88	3,58	0,871
6ap-sínfise (mm)	-1,35	4,58	-0,63	4,25	0,601
6cor-sínfise (mm)	-1,16	4,22	-1,06	3,88	0,939
<b>Relações dentárias</b>					
Tresp. horizontal (mm)	-2,68	2,38	-3,44	2,51	0,320
Tresp. vertical (mm)	-1,00	2,50	-2,69	1,70	<b>0,014*</b>
Relação Molar (mm)	-1,45	2,05	-2,98	2,57	<b>0,039*</b>
<b>Perfil Tegumentar</b>					
Ls-E (mm)	-0,72	2,13	-2,07	2,56	0,071
Li-E (mm)	0,30	2,37	0,47	2,03	0,808
ANL (°)	2,42	9,12	-1,67	11,14	0,199

\* Estatisticamente significativa para P&lt;0,05.



**Tabela 7** - Comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao final do tratamento (T2)(teste t independente)

Variável	Grupo 1 – Elásticos n=21		Grupo 2 – Propulsores n=21		P
	Média	d.p.	Média	d.p.	
<b>Componente Maxilar</b>					
<b>SNA (°)</b>	80,94	4,86	81,67	3,54	0,582
<b>A-Nperp (mm)</b>	0,95	4,94	1,88	3,96	0,503
<b>Co-A (mm)</b>	86,17	4,78	93,00	7,34	0,065
<b>Componente Mandibular</b>					
<b>SNB (°)</b>	77,84	3,99	77,64	3,37	0,865
<b>P-Nperp (mm)</b>	-3,03	7,97	-2,48	8,37	0,829
<b>Co-Gn (mm)</b>	113,16	9,69	118,47	9,77	0,275
<b>Relação Maxilomandibular</b>					
<b>ANB (°)</b>	3,09	2,72	4,04	1,95	0,202
<b>Wits (mm)</b>	0,82	4,20	1,47	3,51	0,062
<b>Componente vertical</b>					
<b>SN.GoGn (°)</b>	32,84	4,91	30,56	4,43	0,122
<b>SN.Ocl (°)</b>	17,30	5,92	17,06	4,24	0,876
<b>FMA (°)</b>	25,33	5,36	23,04	5,78	0,190
<b>AFAI (mm)</b>	67,54	11,79	70,26	7,79	0,383
<b>Componente dentário superior</b>					
<b>1-NA (mm)</b>	5,25	3,25	3,53	2,04	<b>0,047*</b>
<b>1-Aperp (mm)</b>	6,74	2,86	5,64	1,90	0,150
<b>1.NA (°)</b>	22,57	5,94	18,43	6,36	<b>0,035*</b>
<b>1.SN (°)</b>	103,50	6,35	100,10	7,02	0,108
<b>1-PP (mm)</b>	29,19	5,23	30,61	4,21	0,335
<b>6-PTV (mm)</b>	20,70	5,72	22,99	4,78	0,167
<b>6.SN (°)</b>	70,52	5,49	69,45	7,95	0,614
<b>6-PP (mm)</b>	19,54	3,58	19,14	2,85	0,695
<b>Componente dentário inferior</b>					
<b>1-NB (mm)</b>	7,01	2,99	6,79	2,46	0,792
<b>1-AP (mm)</b>	4,60	2,37	3,06	2,16	<b>0,034*</b>
<b>1.NB (°)</b>	33,69	4,70	32,48	5,62	0,454
<b>IMPA (°)</b>	100,41	5,95	101,83	6,63	0,470
<b>1-MP (mm)</b>	41,29	8,24	42,02	4,88	0,726
<b>6-MP (mm)</b>	29,74	6,36	30,62	3,33	0,577
<b>6ap-sínfise (mm)</b>	16,28	3,91	18,00	3,37	0,133
<b>6cor-sínfise (mm)</b>	16,31	4,40	17,03	3,27	0,551
<b>Relações dentárias</b>					
<b>Tresp. horizontal (mm)</b>	2,75	1,00	2,92	1,48	0,664
<b>Tresp. vertical (mm)</b>	1,92	0,87	2,66	1,90	0,113
<b>Relação Molar (mm)</b>	-1,49	1,26	-1,36	1,62	0,768
<b>Perfil Tegumentar</b>					
<b>Ls-E (mm)</b>	-2,85	2,34	-3,89	2,48	0,169
<b>Li-E (mm)</b>	0,47	2,81	-0,31	2,61	0,352
<b>ANL (°)</b>	108,28	10,76	104,77	13,69	0,360

\* Estatisticamente significativa para P<0,05.

## DISCUSSÃO

### A amostra

A seleção da amostra foi criteriosa e vários fatores foram considerados com o intuito de aumentar a confiabilidade dos resultados desta pesquisa. Observou-se, por exemplo, o cuidado em se formar grupos o mais semelhante possível, para se obter a compatibilidade essencial a esse tipo de trabalho.

O tamanho da amostra, em ambos os grupos experimentais, apresentou-se suficiente para dar confiabilidade aos resultados. Além da dificuldade inerente de se conseguir um grande número de pacientes com características semelhantes de má oclusão e de tratamento, o aumento da amostra poderia comprometer a semelhança entre os grupos e por consequência, afetar os resultados finais, advindos de grupos mais heterogêneos. Além disso, doze grupos de autores que realizaram pesquisas semelhantes, como Gianelly, Arena e Bernstein (1984)(GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984), Cope et al. (1994)(COPE et al., 1994), Konik, Pancherz e Hansen (1997)(KONIK; PANCHERZ; HANSEN, 1997), Nelson, Hansen, Hägg (2000)(NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000), Angelieri (2005)(ANGELIERI, 2005), Kamache et al. (2006)(KAMACHE et al., 2006), Alves et al. (2006)(ALVES et al., 2006), Karacay et al.(KARACAY et al., 2006), Uzel, Uzel e Toroglu (2007)(UZEL; UZEL; TOROGLU, 2007), Nelson et al. (2007)(NELSON et al., 2007), Henriques (2011)(HENRIQUES, 2011), Gunay; Arun e Nalbantgil (2011)(GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011) apresentaram grupos experimentais substancialmente menores.

### Metodologia Utilizada e Sua Precisão

A medição das grandezas cefalométricas foi realizada por meio de um microcomputador, pois, deste modo, foi possível trabalhar com um maior número de dados em menor período de tempo. O método computadorizado também permitiu menor probabilidade de erros na obtenção dos valores das variáveis cefalométricas, assim como na fase de mensuração dos resultados(PAIXÃO et al., 2010). O programa utilizado foi o Dolphin Imaging, 11.0 (Dolphin Imaging & Management

---

Solutions, Chatsworth, Calif., EUA), que proporcionou a medição com precisão de 0,1 mm ou 0,1 grau.

No caso específico deste estudo, o examinador pareceu estar bem preparado e devidamente calibrado para a tarefa. Dentre as trinta e quatro variáveis analisadas, apenas uma medida apresentou erro sistemático: ANL (TABELA 1). Este resultado demonstrou que 97,05% das medidas estudadas apresentaram precisão e coerência. A variação na mensuração deste ângulo pode ser explicado pela dificuldade na marcação dos pontos que compõe as retas de referência. Por se tratar de uma região de tecido tegumentar e altamente variável na população, esta medida pode facilmente ser equivocadamente mensurada (HOUSTON, 1983).

#### Compatibilidade entre os Grupos

A amostra inicial era composta por quarenta e quatro indivíduos, sendo que vinte e dois pacientes fizeram o uso de elásticos intermaxilares para a correção da classe II e os outros vinte e dois pacientes, utilizaram aparelhos ortopédicos fixos. Com a finalidade de compatibilizar os grupos, um representante de cada grupo foi excluído, deixando desta forma, uma amostra final com vinte e um pacientes em cada grupo. Obteve-se assim, uma amostra homogênea com idades inicial e final dos grupos, tempo de tratamento e distribuição dos gêneros compatíveis (TABELA 2).

A amostra apresentou um número total de vinte homens e vinte e duas mulheres divididos nos grupos 1 e 2 da seguinte forma: O grupo 1 apresentou sete homens e quatorze mulheres, enquanto o grupo 2 foi formado por treze homens e oito mulheres. A comparação intergrupos foi feita através da análise do teste do “qui-quadrado” por se tratar de uma variável qualitativa de escala nominal (TABELA 3). O valor apresentado pelo teste foi de 3,43, o que demonstrou um alto grau de associação entre as duas variáveis. O valor do nível de significância foi de 0,063, demonstrando a compatibilidade entre os grupos.

A distribuição da amostra de acordo com severidade da má oclusão de Classe II também é essencial para a compatibilização dos grupos, pois a falta de simetria entre os grupos pode alterar o tempo de tratamento total e conseqüentemente, das alterações promovidas pelos dispositivos avaliados. Ela foi

---

---

---

analisada pelo teste do “qui-quadrado”, e não apresentou diferença significativa entre os grupos (TABELA 4).

#### Características Cefalométricas Iniciais

A comparação intergrupos das variáveis cefalométricas ao início do tratamento (T1) foi realizada pelo teste “t” independente (TABELA 5).

Neste estudo, observou-se que das 34 variáveis analisadas, 30 apresentaram semelhança, ou seja, os grupos apresentaram-se compatíveis em relação a 88,24% das variáveis, e houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em apenas quatro variáveis cefalométricas. Essa diferença provavelmente ocorreu devido a severidade ligeiramente maior da má oclusão no grupo 2.

No componente maxilar, apenas a variável Co-A apresentou uma diferença estatisticamente entre os grupos (TABELA 5), indicando que, ao início do tratamento, os pacientes tratados com os propulsores mandibulares apresentavam a maxila significativamente maior que os pacientes tratados com elásticos intermaxilares, o que é característico de um grupo com severidade maior de má oclusão (ACKERMAN; PROFFIT, 1969).

No componente mandibular, não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma variável.

Com relação à avaliação da relação maxilomandibular e as medidas do padrão de crescimento, as variáveis não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos na fase inicial (TABELA 5).

Analisando o componente dentoalveolar superior, houve também uma grande semelhança entre as variáveis avaliadas.

Em relação ao componente dentoalveolar inferior, apenas a variável 1-AP, ou seja, a protrusão dentoalveolar inferior apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, sendo que o grupo 2;

apresentou uma menor protrusão inicial dos incisivos inferiores em relação ao grupo 1; dos elásticos (TABELA 5). Este fato pode ser explicado pela crença de que, sendo os protratores mandibulares, elementos fixos ao aparelho

---

---

---

---

ortodôntico, estes exerceriam uma força por um tempo integral, quando comparados aos os elásticos intermaxilares, que podem ser removidos pelo paciente. Assim, a retrusão dos incisivos inferiores seria mais facilmente corrigida com os protratores por não depender da colaboração do paciente.

Para as relações dentárias ao início do tratamento, o trespasse vertical e a relação molar apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. O grupo dos protratores mandibulares apresentou um maior trespasse vertical quando comparado ao grupo dos elásticos, evidenciando uma sobremordida mais acentuada no grupo 2 ao início do tratamento (TABELA 5). Um dos motivos para este fato é a falta de contato dentário entre os incisivos presente em má oclusões de Classe II (BACCETTI et al., 1997; BISHARA et al., 1997; DRELICH, 1948; FELDMANN; LUNDSTRÖM; PECK, 1999; JANSON et al., 2004b; MAIA et al., 1998; SILVA FILHO; FREITAS; CAVASSAN, 1990; VIGORITO, 1973).

A variável “relação molar” também foi maior no grupo 2. Estas diferenças refletem a severidade maior da má oclusão no grupo 2 (TABELA 5).

#### Comparação Cefalométrica do Tratamento entre os Grupos

Com relação às alterações com o tratamento do componente maxilar, nenhuma variável (SNA, Co-A e A-Nperp) apresentou diferença significativa entre os grupos 1 e 2 (TABELA 6). Este comportamento foi corroborado pela maioria das pesquisas na literatura que relataram ser os efeitos esqueléticos muito semelhantes entre as técnicas (ALVES et al., 2006; COPE et al., 1994; GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; JANSON et al., 2013; KAMACHE et al., 2006; NEVES, 2007; SERBESIS-TSARUDIS; PANCHERZ, 2008).

Em ambos os grupos avaliados, o componente mandibular comportou-se de forma similar. Os dois protocolos de tratamento projetaram a mandíbula para anterior e aproximou as bases ósseas sem diferença estatística entre os protocolos avaliados.

Com relação às alterações com o tratamento da relação maxilomandibular, nenhuma variável apresentou uma diferença significativa entre os grupos (ANB e Wits) (TABELA 6). Essa melhora da relação maxilomandibular nos grupos experimentais resulta principalmente da restrição do deslocamento para

---

---

anterior da maxila e ao deslocamento efetivo da mandíbula que ocorre em ambos os grupos, além dos efeitos dentoalveolares que ocorreram nas duas modalidades de tratamento(JANSON et al., 2007).

Neste presente estudo, o padrão de crescimento também não sofreu nenhuma alteração relevante estatisticamente entre os grupos. Esta variável permaneceu praticamente inalterada em ambos os grupos tratados, indicando que o tratamento com os elásticos ou com os protratores não influencia o padrão de crescimento dos pacientes (TABELA 6). A semelhança de resultados entre os grupos comprova que o tratamento da má oclusão de Classe II com os protratores ou com os elásticos não promove o aumento do ângulo do plano mandibular, corroborando os relatos de alguns autores(BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; COELHO FILHO, 1995, 2002; KAMACHE et al., 2006; SIQUEIRA, 2004). Apesar disso, alguns autores encontraram resultados diferentes e relataram uma alteração nos componentes verticais maior no grupo que utilizou os elásticos intermaxilares que no grupo que utilizou o aparelho de Herbst(NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000; PHILIPPE, 1995).

As alterações com o tratamento do componente dentoalveolar superior e dentoalveolar inferior também não foram significantes entre os grupos.

Com relação às alterações com o tratamento das relações dentárias, a correção do trespasse horizontal apresentou valores bastante semelhantes, sem valor estatístico significativo. Em ambos os grupos, o trespasse horizontal foi reduzido devido às alterações nas protrusões e nas inclinações dos dentes anteriores. Ambos os protocolos estudados proclinaram os incisivos inferiores, diminuindo desta forma a discrepância horizontal entre os arcos dentários.

Por outro lado, duas variáveis apresentaram uma diferença significativa entre os grupos: O trespasse vertical e a relação molar (TABELA 6). Os dois grupos demonstraram um comportamento diferente com relação a estas duas variáveis; ou seja, os dois protocolos de tratamento melhoraram o trespasse vertical e a relação molar, mas estas alterações foram consideravelmente mais efetivas no grupo dos protratores mandibulares, que no grupo dos elásticos. Estes resultados não refletem o pensamento de alguns autores que tiveram maiores reduções da sobremordida acentuada e maiores valores na altura anteroinferior no grupo que utilizou os

---

elásticos. Isto se deve, segundo eles, aos maiores efeitos extrusivos deste dispositivo sobre os molares inferiores (GIANELLY; ARENA; BERNSTEIN, 1984; JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000). Desta forma, o que explica o comportamento diferente da amostra deste trabalho em relação às pesquisas da literatura são as suas características iniciais. O grupo 2 apresentou um maior valor de sobremordida profunda ao início do tratamento, diferente estatisticamente do grupo 1. Desta forma, é sensato concluir que este grupo tenha sofrido mais alterações verticais (TABELA 5). Outro fator que pode ter auxiliado nessa diferença de resultados é a inclinação para vestibular e/ou protrusão dos incisivos inferiores verificada nos dois grupos tratados, proporcionando um efeito de “intrusão” relativa desses dentes e um maior efeito corretivo do trespasse vertical acentuado no grupo dos propulsores mandibulares (GUNAY; ARUN; NALBANTGIL, 2011; WEILAND et al., 1997). Este é um tema controverso na literatura.

De forma semelhante, a correção da relação molar foi maior no grupo 2 porque a severidade da má oclusão, ao início do tratamento era suavemente maior neste grupo.

Não houve alterações cefalométricas estatisticamente diferente entre os grupos avaliados (TABELA 6). Ambos melhoraram o perfil tegumentar, retraindo-o. Estes efeitos já eram esperados por causa do efeito de ambos os protocolos de tratamento sobre as inclinações dos incisivos superiores e inferiores. O ângulo nasolabial aumentou os valores em ambos os grupos, devido a retroinclinação sofrida pelos incisivos superiores, em especial no grupo dos funcionais fixos. Estes resultados são semelhantes àqueles descritos na literatura (JONES et al., 2008; NELSON et al., 2007; NELSON; HANSEN; HÄGG, 2000).

#### Características Cefalométricas Finais

Os valores finais de ambos os protocolos de tratamento foram muito semelhantes, estatisticamente. O uso dos elásticos intermaxilares, bem como o protocolo de tratamento com os aparelhos funcionais fixos apresentaram as relações esqueléticas similares, ficando as maiores diferenças a cargo das protrusões dentoalveolares dos incisivos superiores e inferiores. Além disso, houve, para as relações dentárias e as variáveis tegumentares, uma tendência natural a retornar os

---

valores iniciais (TABELA 7). O comportamento adotado por estas variáveis também foi semelhante ao encontrado em outro trabalho(NELSON et al., 2007).

### Considerações Clínicas

De modo geral, pôde-se observar que os dois tipos de mecânicas estudadas, elásticos intermaxilares e aparelhos ortopédicos fixos, utilizados conjuntamente ao aparelho fixo, promoveram a correção da má oclusão de Classe II, divisão 1, presente nos pacientes ao início do tratamento. Verificou-se também que essa correção se deu por meio de alterações principalmente dentoalveolares(ALMADA et al., 1999; BRANDAO; PINHO; URIAS, 2006; CAPELOZZA FILHO et al., 2004; COPE et al., 1994; COVELL JR et al., 1999; FONTÃO; ALBUQUERQUE; SOUZA, 2003; KAMACHE et al., 2006; KARACAY et al., 2006; KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; MACEDO; AIDAR, 2003; NALBANTGIL et al., 2005; SIQUEIRA, 2004). Em virtude desses efeitos, essas duas mecânicas podem ser utilizadas tanto em pacientes em crescimento como em pacientes adultos, que não apresentem mais potencial de crescimento(KUCUKKELES; ILHAN; ORGUN, 2007; NEVES, 2007).

A opção por um ou outro recai, então, sobre a avaliação crítica das vantagens e desvantagens de cada um. Essencialmente, ao priorizar o uso dos elásticos, abre-se a oportunidade de implementação desse tipo de opção terapêutica já em fases intermediárias do alinhamento e nivelamento, favorecendo o controle mútuo da inclinação dos incisivos superiores. Por outro lado, ao adotar-se o emprego de protratores, como o APM ou similares, necessariamente adia-se o emprego desse recurso para a fase final do alinhamento e nivelamento dentário; embora, nesse caso específico, com uma resposta dentoalveolar mais potencializada pelo seu caráter fixo.

Notou-se ainda, que as duas condutas de tratamento avaliadas são eficazes na correção da Classe II dentoalveolar, independente da idade do paciente. Este fato simplifica os critérios de indicação destas técnicas; que, segundo os resultados do trabalho, deveriam ser baseadas mais na colaboração do paciente e nos custos financeiros inerentes ao tratamento proposto e menos nas diferenças das alterações dentoalveolares que os aparelhos promovem; similares em ambas as técnicas. Desta forma, pacientes colaboradores deveriam ser tratados com elásticos

---



intermaxilares, pois a correção da sua má oclusão, condicionada a disciplina no uso destes recursos, não seria um fator determinante do tratamento. O fator financeiro também é uma variável determinante no momento da escolha de um tratamento específico. Pacientes que são tratados apenas com elásticos intermaxilares são recompensados com tratamentos mais baratos, pois os custos financeiros deste recurso são mais atrativos que os propulsores mandibulares.

Por outro lado, quando não há colaboração dos pacientes com o uso de artifícios removíveis, estes deverão ser abordados com mecânicas fixas, que não dependam da sua cooperação. Neste caso, os aparelhos mais indicados são os aparelhos ortopédicos funcionais, como o Herbst, o APM, o Jasper Jumper, o Forsus ou o Twin Force, entre outros. Estes aparelhos são fixados ao aparelho ortodôntico através de dispositivos próprios, impedindo a sua remoção pelo paciente, e atuando, desta forma, por um período integral(HEINIG; GÖZ, 2001).

Um último ponto é a crença de que os aparelhos funcionais fixos podem levar a alterações esqueléticas mais substanciais que os elásticos intermaxilares, o que justificaria abordagens mais precoces. Ficou evidente, segundo os resultados desta pesquisa e segundo os artigos revisados, que não há fortes evidências que comprovem este fato. Ficou claro que as mudanças ocorridas na correção da Classe II foram predominantemente dentoalveolares em ambos os grupos, e que quando comparados, existem mais semelhanças do que diferenças nos seus efeitos. Desta forma, levando-se em conta os dois protocolos de tratamento avaliados, as má oclusões de origem dentoalveolar poderiam ser tratadas em uma idade mais tardia, onde exista uma dentadura permanente completa e uma maior responsabilidade do paciente, quando do uso de dispositivos removíveis.

Assim, o mais importante do tratamento ortodôntico é o planejamento detalhado e a determinação correta do protocolo de tratamento a ser utilizado, sendo que as inúmeras pesquisas desenvolvidas, que analisam as alterações de diversos aparelhos, visam a fornecer dados ao ortodontista para que eles possam utilizar o aparelho tendo o conhecimento pleno dos efeitos que o mesmo promove.

---

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que os efeitos das duas técnicas avaliadas são, predominantemente, dentoalveolares, e os resultados bastante semelhantes entre si, não existindo grandes diferenças entre as alterações esqueléticas ou dentoalveolares provocadas por estes dispositivos estudados. Houve uma maior correção do trespassse vertical e da relação molar no grupo dos aparelhos funcionais fixos; embora estas diferenças estejam mais relacionadas à natureza inicial da amostra que propriamente aos resultados de uma técnica específica. O efeito com o tratamento sobre a inclinação e a protrusão dos incisivos inferiores foi semelhante nas duas técnicas avaliadas e os valores finais apontaram os incisivos superiores mais protruídos e vestibularizados no grupo que utilizou elásticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ackerman J, Proffit W. The characteristics of malocclusion: A modern approach to classification and diagnosis *American Journal of Orthodontics* 1969;56(5):443-54.

Al-Jasser N, Hashim H. Periodontal findings in cases of incisor cross-bite. *J Clin Pediatr Dent* 1995;19(4):285-7.

Almada R, Oliveira Júnior G, Oliveira A, Oliveira J, Araújo E. Avaliação cefalométrica das alterações dentárias e esqueléticas promovidas pelo aparelho Jasper Jumper em pacientes portadores de displasia esquelética por retrusão mandibular. *J bras ortodontia ortop facial*. 1999;4(21):193-208.

Altenburger E, Ingervall B. The initial effects of the treatment of Class II, division 1 malocclusions with the van Beek activator compared with the effects of the Herren activator and an activator-headgear combination. *European Journal of Orthodontics*. 1998;20(389-397).

Alves P, Oliveira A, Silveira C, Oliveira J, Oliveira Jr. J, Coelho Filho C. Estudo comparativo dos efeitos esqueléticos, dentários e tegumentares, promovidos pelo tratamento da má oclusão Classe II mandibular com o aparelho de Herbst e com o Aparelho de Protração Mandibular. *R Clin Ortodon Dental Press*. 2006;5(1):85-105.

Angelieri F. Comparação dos efeitos cefalométricos promovidos pelos aparelhos extrabucal cervical e Pendulum. Tese: Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru para obtenção do grau de Doutor. 2005;(s.n.).

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

---

- 
- 
- Årtun J, Krogstad O. Periodontal status of mandibular incisors following excessive proclination A study in adults with surgically treated mandibular prognathism. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987;91(3):225-32.
- Årtun J, Urbye K. The effect of orthodontic treatment on periodontal bone support in patients with advanced loss of marginal periodontium. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1988;93(2):143-8.
- Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr. J, 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;111(5):502-9.
- Barnett G, Higgins D, Major P, Flores-Mir C. Immediate Skeletal and Dentoalveolar Effects of the Crown- or Banded Type Herbst Appliance on Class II division 1 Malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 2008;78(2):361-9.
- Bass N. Dento-facial orthopaedics in the correction of class II malocclusion. *Journal of Orthodontics*. 1982;9(1):3-31.
- Batenhorst K, Bowers G, Williams J. Tissue changes resulting from facial tipping and extrusion of incisors in monkeys. *Journal of Periodontology*. 1974;45:660-8.
- Bishara S, Jakobsen J, 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.
- Bittner C, Pancherz H. Facial morphology and malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1990;97(4):308-15.
- Brand A, Akhavan M, Tong H, Kooka Y, Zernik J. Orthodontic, genetic, and periodontal considerations in the treatment of impacted maxillary central incisors: a study of twins. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2000;117(1):68-74.
- Brandao M, Pinho H, Urias D. Clinical and quantitative assessment of headgear compliance: a pilot study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(2):239-44.
- Brandt S, Servoss JM, Wolfson J. Practical methods of bonding direct and indirect. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1975;9(10):610-21.
- Burkhardt D, McNamara Jr J, Baccetti T. Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2003;123(2):108-16.
- Cabrera M, Cabrera C, Henriques J, Freitas M, Janson G. Elásticos em Ortodontia: Comportamento e Aplicação Clínica. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2003;8(1):115-29.
- Cançado R, Pinzan A, Janson G, Henriques J, Neves L, Canuto C. Eficiência dos protocolos de tratamento em uma e duas fases da má oclusão de Classe II, divisão 1. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(1):61-79.
- 
-

- 
- 
- Capelozza Filho L, Souza S, Cavassan A, Ozawa T. A altura facial anterior inferior nas más oclusões do Padrão II, deficiência mandibular. *Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial*, Maringá. 2004;9(6).
- Carter N. Dentofacial changes in untreated Class II division 1 subjects. *Journal of Orthodontics*. 1987;14(4):225-34.
- Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *Journal of Clinical Orthodontics*. 1992;26:648-50.
- Chiu P, McNamara Jr J, Franchi L. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2005;128(3):353-65.
- Cirelli J, Cirelli C, Holzhausen M, Martins L, Brandao C. Combined periodontal, orthodontic, and restorative treatment of pathologic migration of anterior teeth: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006;26(5):501-6.
- Closs L, Grehs B, Raveli D, Rösing C. Alteração da inclinação dos incisivos inferiores e ocorrência de recessão gengival R *Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2009;14(4):66-73.
- Coelho Filho C. Mandibular Protraction Appliances for Class II Treatment. *J Clin Orthod*. 1995;29(5):319-36.
- Coelho Filho C. O Aparelho de Protração Mandibular IV. *Rev Dental Press Ortodon Ortoped Facial*. 2002;7(2):49-60.
- Cope J, Buschang P, Cope D, Parker J. Quantitative evaluation of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. *The Angle Orthodontist*. 1994;64(2):113-22.
- Covell Jr D, Trammell D, Boero R, West R. A cephalometric study of Class II division 1 malocclusions treated with the Jasper Jumper appliance. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(4):311-20.
- Cura N, Saraç M, Öztürk Y, Sürmeli N. Orthodontic and orthopedic effects of Activator, Activator-HG combination, and Bass appliances: A comparative study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1996;110(1):36-45.
- Dermaut L, Eynde F, Pauw G. Skeletal and dento-alveolar changes as a result of headgear activator therapy related to different vertical growth patterns. *Eur J Orthod*. 1992;14(2):140-6.
- Dietmar G. A longitudinal study on growth in untreated children with Angle Class II, Division 1 malocclusion. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2000;61(1):20-33.
- Djeu G, Hayes C, Zawaideh S. Correlation between mandibular central incisor proclination and gingival recession during fixed appliance therapy. *Angle Orthod*. 2002;72(3):238-45.
- Dorfman H. Mucogingival changes resulting from mandibular incisor tooth movement. *American Journal of Orthodontics*. 1978;74(3):286-97.
- 
-

---

Drelich R. A Cephalometric Study of Untreated Class II, Division 1 Malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1948;18(3):70-5.

Dyer G, Harris E, Vaden J. Age effects on orthodontic treatment: Adolescents contrasted with adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1991;100(6):523-30.

Feldmann I, Lundström F, Peck S. Occlusal changes from adolescence to adulthood in untreated patients with Class II Division 1 deepbite malocclusion. *The Angle Orthodontist*. 1999;69(1):33-8.

Foley T, Mamandras A. Facial growth in females 14 to 20 years of age. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1992;101(3):248-54.

Fontão J, Albuquerque R, Souza P. Aparelho FL F: uma opção de aparelho protractor mandibular. *Rev clin ortodontia dental press*. 2003;1(6):43-50.

Freitas M, Beltrão R, Freitas K, Vilas Boas J, Henriques J, Janson G. Um Tratamento Simplificado para Correção da Má Oclusão de Classe II, Divisão 1 com Mordida Aberta: Relato de um Caso Clínico. *R Dental Press Ortop Facial*. 2003;8(3):93-100.

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.

Gallagher R, Miranda F, Buschang P. Maxillary protraction: Treatment and posttreatment effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998;113(6):612-9.

Gartrell J, Mathews D. Gingival recession: The condition, process, and treatment. *Dental Clin North Am*. 1976;1:199-213.

Geiger A. Mucogingival problems and the movement of mandibular incisors: a clinical review. *American Journal of Orthodontics*. 1980;78(5):511-27.

Gianelly A, Arena S, Bernstein L. A comparison of Class II treatment changes noted with the light wire, edgewise, and Frankel appliances. *Am J Orthod*. 1984;86(4):269-76.

Gunay E, Arun T, Nalbantgil D. Evaluation of the Immediate Dentofacial Changes in Late Adolescent Patients Treated with the Forsus. *European Journal of Dentistry*. 2011;5:423-32.

Hägg 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;10(1):169-76.

Hamp S, Lundström F, Nyman S. Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *The European Journal of Orthodontics*. 1982;4(2):77-86.

---

---

---

Heinig N, Göz G. Clinical Application and Effects of the Forsus™ Spring A Study of a New Herbst Hybrid. *Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2001;62(6):436-50.

Henriques R. Efeitos Dentoesqueléticos do Aparelho de protração mandibular (APM) no tratamento da má oclusão de classe II divisão 1º. *Revista FAIPE*. 2011;1(1):6-28.

Houston W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *American journal of orthodontics*. 1983;83(5):382-90.

Janson G, Bombonatti R, Cruz K, Hassunuma C, Del Santo Jr M. Buccolingual inclinations of posterior teeth in subjects with different facial patterns. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004a;125(3):316-22.

Janson G, DC C, Henriques J, Freitas M, Neves L. Stability of Class II, division 1 treatment with the headgear-activator combination followed by the edgewise appliance. *Angle Orthod*. 2004b;74(5):594-604.

Janson G, Lima K, Woodside D, Metaxas A, Freitas M, Henriques J. Class II subdivision malocclusion types and evaluation of their asymmetries *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2007;131(1):57-66.

Janson G, Metaxas A, Woodside D, Freitas M, Pinzan A. Three-dimensional evaluation of skeletal and dental asymmetries in Class II subdivision malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(4):406-18.

Janson G, Sathler R, Fernandes T, Castello Branco N, Freitas M. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143(3):383-92.

Jarabak J, Fizzell J. *Technique and Treatment with the Light-wire Appliances: Light Differential Forces in Clinical Orthodontics* [by] Joseph R. Jarabak [and] James A. Fizzell. Mosby. 1963.

Jasper J, McNamara Jr J. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1995;108(6):641-50.

Jones G, Buschang P, Kim K, Oliver D. Class II Non-Extraction Patients Treated with the Forsus Fatigue Resistant Device Versus Intermaxillary Elastics. *Angle Orthodontist*. 2008;78(2):332-8.

Kamache N, Ian iT, Oliveira A, Oliveira Jr. G, Oliveira J, Oliveira Jr. J. Estudo cefalométrico comparativo dos efeitos esqueléticos e dentários promovidos pelos aparelhos APM3 (Aparelho de Protração Mandibular) e Jasper Jumper nas fases inicial e imediatamente após avanço mandibular. *R Dental 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. *Angle Orthod*. 2006;76(4):666-72.

---

---

- 
- 
- Konik M, Pancherz H, Hansen K. The mechanism of Class II correction in late Herbst treatment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1997;112(1):87-91.
- Kucukkeles N, Ilhan I, Orgun I. Treatment efficiency in skeletal Class II patients treated with the jasper jumper. *Angle Orthod*. 2007;77(3):449-56.
- Lang N, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol*. 1972;43(10):623-7.
- Livieratos F, Johnston Jr L. A comparison of one-stage and two-stage nonextraction alternatives in matched Class II samples. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995;108(2):118-31.
- Loiola A, Ramos E, Sakima M, Sakima T. Aparelho para projeção da mandíbula modificado. *Rev clin ortodontia dental press*. 2003;1(4):31-7.
- Macedo D, Aidar L. Dispositivos intrabucais fixos para correção da relação molar de Classe II. *Rev dent press ortodon ortop maxilar*. 2003;8(2):63-72.
- Maia F, Capelozza Filho L, Pavarini A, Lima J, Abdo R. Estudo cefalométrico das características da má-oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região Nordeste, em fase de dentadura mista (parte 1). *Ortodontia*. 1998;31(2):53-68.
- Maltagliati L, Henriques J, Janson G, Almeida R, Freitas M. Influence of orthopedic treatment on hard and soft facial structures of individuals presenting with Class II, Division 1 malocclusion: a comparative study. *J Appl Oral Sci*. 2004;12(2):164-70.
- Martins D, Janson G, Almeida R, Pinzan A, Henriques J, Freitas M. Emprego Clínico do Aparelho para Projeção da Mandíbula. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia facial*. 1998;3(5):69-130.
- Mcnamara Jr J. Components of Class II Malocclusion in Children 8–10 Years of Age. *The Angle Orthodontist*. 1981;51(3):177-202.
- McNamara Jr J, Howe R, Dischinger T. A comparison of the Herbst and Fränkel appliances in the treatment of Class II malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1990;98(2):134-44.
- McSherry P, Bradley H. Class II Correction - Reducing Patient Compliance: a Review of the Available Techniques. *British Orthodontic Society*. 2000;27(3):219-25.
- Miller R, Tieu L, Flores-Mir C. Incisor inclination changes produced by two compliance-free Class II correction protocols for the treatment of mild to moderate Class II malocclusions. *Angle Orthodontist*. 2012;137(13):1-6.
- 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;75(3):426-36.
- Nelson B, Hägg 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. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007;132(4):499-503.
- 
-

---

---

Nelson B, Hansen K, Hägg U. Class II correction in patients treated with Class II elastics and with fixed functional appliances: A comparative study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;118(2):142-9.

Neves L. 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 de Doutorado Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru. 2007.

Ngan P, Byczek E, Scheick J. Longitudinal evaluation of growth changes in Class II division 1 subjects. *Semin Orthod.* 1997;3(4):222-31.

Oppenheim A. Prognathism from the anthropological and orthodontic viewpoints. *Dent Cosmos.* 1928;70(12):1170-84.

Paixão M, Sobral M, Vogel C, Araújo T. Estudo comparativo entre traçados cefalométricos manual e digital, através do programa Dolphin Imaging em telerradiografias laterais. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(6):123-30.

Pancherz H. Treatment of Class II malocclusions by jumping the bite with the Herbst appliance: a cephalometric investigation. *American journal of orthodontics.* 1979;76(4):423-42.

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.

Paranhos L, Salazar M, Ramos A, Siqueira D. Orientações legais aos cirurgiões-dentistas. *Revista Odonto.* 2007;15(30):55-62.

Parfitt G, Mjör I. A clinical evaluation of local gingival recession in children. *ASDC J Dent Child.* 1964;31:257-62.

Petrovic A, Stutzmann J, Lavergne J, Shaye R. Is it possible to modulate the growth of the human mandible with a functional appliance? . *Inter J Orthod.* 1991;29:3-8.

Phelan T, Buschang P, Behrents R, Wintergerst A, Ceen R, Hernandez A. Variation in Class II malocclusion: Comparison of Mexican mestizos and American whites. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2004;125(4):418–25.

Philippe J. Mechanical analysis of Class II elastics. *Journal of clinical orthodontics.* 1995;29(6):367-72.

Rego M, Thiesen G, Marchioro E, Silva Filho O, Rizzato S. Estudo cefalométrico do tratamento precoce da má-oclusão de classe II, 1ª divisão com o aparelho Herbst: alterações dentárias. *Jornal brasileiro de ortodontia e ortopedia facial.* 2005;10(59/60):341-57.

Ruf S, Hansen K, Pancherz H. Does orthodontic proclination of lower incisors in children and adolescents cause gingival recession? *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* 1998;114(1):100-6.

Salzmann J. Criteria for extraction in orthodontic therapy related to dentofacial development. *American Journal of Orthodontics.* 1949;35(8):584-610.

---

---



Sassouni V. A classification of skeletal facial types. *American Journal of Orthodontics*. 1969;55(2):109-23.

Schatz J, Joho J. A retrospective study of dento-alveolar injuries. *Dental Traumatology*. 1994;10(1):11-4.

Schweitzer M, Denta M, Pancherz H. The Incisor–Lip Relationship in Herbst/Multibracket Appliance Treatment of Class II, Division 2 Malocclusions. *Angle Orthod*. 2001;71(5):358-63.

Serbesis-Tsarudis C, Pancherz H. "Effective" TMJ and chin position changes in Class II treatment. *Angle Orthod*. 2008;78(5):813-8.

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. *Rev Odontol Uni São Paulo*. 1990;4(2):130-7.

Siqueira D. Estudo comparativo, por meio de análise cefalométrica em norma lateral, dos efeitos dento-esqueléticos e tegumentares produzidos pelo aparelho extrabucal cervical e pelo aparelho de protração mandibular, associados ao aparelho fixo, no tratamento da classe II, 1a. divisão de Angle Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Bauru; 2004.

Sood S. Treatment of Class II malocclusion in a non compliant patient. A case report with review of literature. *Virtual Journal of Orthodontics*. 2010:serial online.

Steiner G, Pearson J, Ainamo J. Changes of the marginal periodontium as a result of labial tooth movement in monkeys. *Journal of Periodontology*. 1981;52:314-20.

Stucki N, Ingervall B. The use of the Jasper Jumper for the correction of Class II malocclusion in the young permanent dentition. *The European Journal of Orthodontics*. 1998;20(3):271-81.

Tulloch J, Phillips C, Koch G, Proffit W. The effect of early intervention on skeletal pattern in Class II malocclusion: A randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1997;111(4):391-400.

Ursi W, McNamara Junior J. 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 maxilar*. 1997;2(5):49-59.

Uzel A, Uzel I, Toroglu M. Two different applications of Class II elastics with nonextraction segmental techniques. *Angle Orthod*. 2007;77(4):694-700.

Valant J, Sinclair P. Treatment effects of the Herbst appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;95(2):138-47.

Vale D. Avaliação cefalométrica das estruturas dento-esqueléticas em jovens portadores de Classe II, divisão 1, brasileiros, leucodermas e de origem mediterrânea. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru. 1985:94p.

---

Vanzin G, Marchioro E, Berthold T, Dolc G. Considerações sobre Recessão Gengival e Proclinação Excessiva dos Incisivos Inferiores. J Bras Ortodon Ortop Facial. 2003;8(46):318-25.

Vigorito J. Comparative study of some mandibular characteristics in class I and class II, division 1, malocclusion. Rev Fac Odontol Sao Paulo. 1973;11(1):75-82.

Weiland F, Ingervall B, Bantleon H, Droacht H. Initial effects of treatment of Class II malocclusion with the Herren activator, activator-headgear combination, and Jasper Jumper. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1997;112(1):19-27.

Wieslander L. Long-term effect of treatment with the headgear-Herbst appliance in the early mixed dentition. Stability or relapse? Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1993;104(4):319-29.

Wingard B, Bowers G. The effects on facial bone from facial tipping of incisors in monkeys. Journal of Periodontology. 1976;47:450-4.

Yared K, Zenóbio E, Pacheco W. A etiologia multifatorial da recessão periodontal. R Dental Press Ortodon Ortop Facial 2006;11(6):45-51.

Zachrisson S, Zachrisson B. Gingival condition associated with orthodontic treatment. The Angle Orthodontist. 1972;42:26-34.

---