



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA: CIÊNCIAS MÉDICAS

**CHRISTIAN ZAMBERLAN ANGHEBEN**

**TESE DE DOUTORADO**

**COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS CEFALOMÉTRICOS OBTIDOS COM  
CIRURGIA ORTOGNÁTICA E TRATAMENTO COMPENSATÓRIO EM  
PACIENTES CLASSE III**

**Orientadora:**

**Profa. Dra. Márcia S. Graudenz**

Porto Alegre

2018

**CHRISTIAN ZAMBERLAN ANGHEBEN**

**COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS CEFALOMÉTRICOS OBTIDOS COM  
CIRURGIA ORTOGNÁTICA E TRATAMENTO COMPENSATÓRIO EM  
PACIENTES CLASSE III**

**TESE DE DOUTORADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas, UFRGS, como requisito para obtenção do título de Doutor em Medicina: Ciências Médicas

**Orientador:** Profa. Dra. Márcia S. Graudenz

Porto Alegre

2018

### CIP - Catalogação na Publicação

Angheben, Christian Zamberlan  
COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS CEFALOMÉTRICOS OBTIDOS  
COM CIRURGIA ORTOGNÁTICA E TRATAMENTO COMPENSATÓRIO  
EM PACIENTES CLASSE III / Christian Zamberlan  
Angheben. -- 2018.  
59 f.  
Orientadora: Márcia Silveira Graudenz.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-  
Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Porto  
Alegre, BR-RS, 2018.

1. Classe III. 2. Ortodontia. 3. Camuflagem. 4.  
Cirurgia. I. Graudenz, Márcia Silveira, orient. II.  
Título.

## Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus que com o Seu sopro divino criou a todos nós. Continuo sempre a acreditar no que disse Benjamin Franklin: “acreditar que o Universo não tem um Criador é como dizer que um dicionário é o resultado de uma explosão em uma tipografia.”

Dedico também ao meu pai Carlos Heitor Angheben (*in memoriam*) e a minha mãe Vera Lucia Zamberlan Angheben por sempre me estimularem a crescer levando mais pessoas comigo. Agradeço a eles por todo o carinho e sabedoria que me ensinaram. São pessoas extraordinárias. Sempre foram os meus alicerces.

Dedico também à minha irmã, Melissa Zamberlan Angheben, por todo o carinho que sempre teve por mim. Sempre acreditou em mim e nunca me deixou desanimar. Uma pessoa divertida e inteligente.

Dedico também este trabalho à Margaret Biasi (Tia Marga), que sempre me acompanhou desde a minha infância. Foi companheira de muitas viagens e aventuras! Certamente colaborou e ainda colabora com a minha formação.

Dizem que todas as famílias são iguais, mas a nossa é mais legal!

## **Agradecimentos**

Nenhum trabalho é fruto de uma só pessoa. Vivemos de forma coletiva e, desta forma, este trabalho é o resultado do esforço de muitas pessoas.

Gostaria primeiramente de agradecer à Vera Susana Varga Ribeiro, a quem eu sempre chamei de meu Anjo da Guarda dentro do doutorado. Uma grande amiga e profissional do mais alto gabarito. Incentivou-me a iniciar o doutorado no PPGCM e, quando iniciei, sempre esteve à disposição para me ajudar no que fosse preciso. Uma amiga para todas as horas e que com certeza levarei para toda a minha vida. Sua dedicação ao PPGCM e à UFRGS são dignas de admiração.

À minha Orientadora Profa. Dra. Márcia S. Graudenz por ter aceito o desafio de me orientar em um tema que não é da sua área principal de atuação. Com um grande bom humor, ajudou-me durante a travessia deste curso até a defesa da tese. Sempre vou lembrar do dia em que fui conversar com ela sobre o meu projeto: “Christian, esse tema é uma linha de pesquisa tua? Tu queres melhorar a vida das pessoas? Então vamos lá! Eu te oriento sim.” Foi essa frase que ela usou após eu terminar de explanar sobre o projeto que eu queria desenvolver.

Não tenho como não agradecer ao meu amigo Pablo Gustavo de Oliveira. Nos tornamos amigos durante o Projeto Vida, logo que entrei no doutorado. Foi meu guia durante o curso mostrando todos os caminhos que eu tinha que seguir. Uma pessoa inteligente e divertida. Muitas mensagens de texto trocamos durante estes quatro anos. Certamente sem a tua ajuda, este trabalho não estaria concluído.

Ao Prof. Dr. Charles Ferreira, por me ajudar com a estatística e os resultados do meu trabalho. Mesmo em final de semestre, com febre e gripe e sem entender quase nada sobre a pesquisa, ele se dedicou para terminar a estatística a tempo e sempre esteve 100% disponível. Muito obrigado mesmo!

Queria agradecer também aos meus irmãos do Grupo Escoteiro Georg Black 01/RS por entenderem as minhas ausências para me dedicar ao trabalho. Em especial, gostaria de agradecer aos meus amigos Rudi Peter Sommer, Luis Henrique Sommer, Suzana Schiefferdecker Sommer, Luiza Helena Sommer e Eduardo Presser de Souza por toda a amizade e companheirismo em quase 30 anos de movimento escoteiro.

Aos meus amigos da AIR Jiu-Jitsu que conheci em 2017. Apesar de pouco tempo juntos, sinto que somos uma grande família dentro e fora dos tatames. A prática da arte suave certamente ajudou a relaxar nos momentos de tensão. As longas conversas e gargalhadas após os treinos sempre nos levaram a estreitar os nossos laços de amizade.

Em especial, gostaria de agradecer aos meus “amigões” Valmor Machado e Fernanda Scheffel Martini. Desde os primeiros treinos eu já me identifiquei com o Valmor, ao qual chamo de irmão. Sempre disposto a ouvir e sempre divertido, ajudou-me a levar a vida de forma mais simples e mais leve. Quanto à Nanda, ainda não sei se a considero uma irmã ou uma segunda mãe, pois soube me dar “puxões de orelha” quando necessário e esteve disponível para longas e divertidas conversas. Minha parceira nos treinos pela manhã. Muitas vezes só nós dois treinando. Ao dois, só tenho uma palavra: Gratidão

Duas pessoas também foram muito importantes para mim, principalmente neste último ano de trabalho. Queria agradecer a Cláudia Simone Martins e Denisia Faoro. Ambas sempre estiveram dispostas e 100% disponíveis para o que precisei. Muito obrigado mesmo!

Gostaria de agradecer aos meus alunos de especialização em Ortodontia por me motivarem sempre a progredir, sempre a estudar e sempre a evoluir na profissão e na docência.

Ao Sensei Malheiros por um dos seus ensinamentos mais verdadeiros: “A gente pode sentir cansaço, mas preguiça nunca!”

Por fim, agradecer a todos do PPGCM e à UFRGS por proporcionarem cursos de excelência.

**“Muitas vezes as pessoas são  
egocêntricas, ilógicas e insensatas.  
Perdoe-as assim mesmo.**

**Se você é gentil, as pessoas  
podem acusá-lo de egoísta, interesseiro.  
Seja gentil assim mesmo.**

**Se você é um vencedor, terá  
alguns falsos amigos e alguns  
inimigos verdadeiros.  
Vença assim mesmo.**

**Se você é honesto e franco,  
As pessoas podem enganá-lo.  
Seja honesto e franco assim mesmo.**

**O que você levou anos para construir,  
Alguém pode destruir de uma hora para outra.  
Construa assim mesmo.**

**Se você tem paz e é feliz,  
As pessoas podem sentir inveja.  
Seja feliz assim mesmo.**

**Dê ao mundo o melhor de você, mas isso  
Pode nunca ser o bastante.  
Dê o melhor de você assim mesmo.**

**Veja você que, no final das contas,  
é entre você e Deus.  
Nunca foi entre você e  
as outras pessoas. ”**

## Resumo

**Objetivo:** Comparar os resultados cefalométricos obtidos com tratamentos compensatórios e tratamentos orto-cirúrgicos para pacientes que apresentam Classe III esquelética. **Metodologia:** Foram selecionadas de forma retrospectiva telerradiografias iniciais e finais de 97 pacientes Classe III esquelética. Os critérios de inclusão foram: dentição permanente completa até primeiros molares, relação molar de Classe III, ausência de extrações dentárias durante o tratamento, ausência de problemas periodontais severos, Wits menor que -2mm, telerradiografia em normalateral iniciais e finais, fotografias intra e extra-bucais iniciais e modelos de gesso iniciais. Os pacientes foram divididos em 3 grupos. Grupo C: pacientes que foram submetidos ao tratamento ortodôntico associado à cirurgia ortognática (uni ou bimaxilar) totalizando 30 pacientes (idade média inicial 25,07 [22,90-25,56]). Grupo R pacientes que foram submetidos ao tratamento ortodôntico compensatório usando a prescrição Roth totalizando 30 pacientes (idade média inicial 16,22 [15,68-23,90]). Grupo B pacientes que foram submetidos ao tratamento ortodôntico compensatório usando a prescrição Biofuncional para Classe III totalizando 37 pacientes (idade média inicial 19,97 [18,53–24,68]). A severidade da Classe III foi determinada pela relação posterior e dividida em  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  e completa. Todas as telerradiografias foram digitalizadas e seus traçados foram realizados pelo mesmo examinador no software Dolphin (Dolphin Imaging Versão 11.9). As variáveis estudadas foram divididas em grupos: Alterações Maxilares, Mandibulares, Maxilo-Mandibulares, Convexidade Facial, Padrão Facial, Posição dos dentes superiores, Posição dos dentes inferiores e Perfil Tegumentar. A análise estatística foi realizada utilizando o software SPSS, versão 18.0. [SPSS Inc. lançado 2009. PASW Statistics for Windows, Versão 18.0. Chicago: SPSS Inc.]. As variáveis contínuas simétricas foram expressas como média e erro padrão da média ( $\pm$  SEM) ou mediana e intervalo de confiança de 95% ([IC 95%]), definido pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas (n) e relativas (n%). Para comparação de meios entre grupos independentes, foi aplicada uma Análise de Variância Unidireccional (ANOVA) com teste post hoc de Tukey ou teste de Kruskal-Wallis com teste post hoc Dunn. Além disso, o teste de classificação assinado por Wilcoxon foi usado para dados emparelhados (por exemplo, medições pré e pós-tratamento). Por outro lado, as variáveis categóricas foram comparadas intragrupo pelo teste do Qui-Quadrado com análise residual ajustada padronizada. Todos os dados foram avaliados usando o SPSS, versão 18.0. O nível de significância foi fixado em 5%. **Resultados:** O grupo C apresentou uma severidade maior do



que os demais grupos tendo 73,3% dos pacientes com uma Classe III severa (3/4 e completa). Houve um avanço do ponto A (projeção da maxila) nos Grupos B e C e um recuo do mesmo no Grupo R. Já na mandíbula, apenas o Grupo C apresentou um recuo estatisticamente significativo. Os três grupos apresentaram uma melhora na relação Wits estatisticamente significativa. Contudo, apenas os grupos C e B apresentaram uma melhora significativa nas medidas ANB e NAP, mostrando que nestes grupos houve uma melhora no perfil dos pacientes. Em relação ao posicionamento dentário, o Grupo R apresentou uma vestibuloversão, extrusão e projeção dos incisivos superiores e uma linguoversão, retrusão e extrusão dos incisivos inferiores. Já o grupo Biofuncional apenas apresentou uma extrusão dos incisivos superiores e inferiores, sem alteração em relação à inclinação. O Grupo C apresentou uma descompensação com vestibuloversão dos incisivos inferiores e palatoversão dos incisivos superiores. Nos grupos C e B, os lábios superiores foram posicionados mais para anterior e os lábios inferiores mais para posterior, melhorando o perfil tegumentar. Já no grupo R, o lábio superior foi posicionado mais para posterior, deixando o perfil tegumentar mais côncavo. **Conclusões:** O grupo C e B apresentaram um avanço da maxila (Ponto A) semelhantes, enquanto que o Grupo R mostrou um recuo da mesma. Alterações mandibulares só ocorreram no grupo C. Houve uma melhora na convexidade facial e perfil tegumentar nos grupos C e B e houve uma piora no grupo R. O Grupo R apresentou maiores características de compensação dentária do que o grupo B, sendo que este último apresentou os melhores resultados quando opta-se pela camuflagem ortodôntica. Quando existe envolvimento de ambas as bases ósseas (maxila e mandíbula), o melhor tratamento é a associação de tratamento ortodôntico e cirurgia ortognática. Quando o envolvimento é apenas da maxila, o tratamento com a prescrição Biofuncional apresenta resultados semelhantes ao tratamento com ortodontia e cirurgia. A prescrição Biofuncional apresenta resultados de camuflagem melhores do que a prescrição Roth em todas as situações.

**Palavras-Chave:** Classe III, Tratamento ortodôntico-Cirúrgico, Camuflagem

## Abstract

**Objective:** To compare cephalometric results obtained with compensatory treatments and ortho-surgical treatments for patients with skeletal Class III. **Methods:** Initial and final cephalograms of 97 skeletal Class III patients were retrospectively selected. Inclusion criteria were: complete permanent dentition until first molars, Class III molar relationship, absence of dental extractions during treatment, absence of severe periodontal problems, Wits less than -2mm, telerradiography at initial and final, intra and extra photographs and initial gypsum models. Patients were divided into 3 groups. Group C: patients who underwent orthodontic treatment associated with orthognathic surgery (uni or bimaxillary) totaling 30 patients (initial mean age 25,07 [22,90-25,56]). Group R patients who underwent compensatory orthodontic treatment using the Roth prescription totaling 30 patients (initial mean age 16,22 [15,68-23,90]). Group B patients who underwent compensatory orthodontic treatment using the Biofunctional prescription for Class III totaling 37 patients (Initial mean age 19,97 [18,53-24,68]). The severity of Class III was determined by the posterior relationship and divided into  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  and complete. All cephalograms were digitized and their tracings were performed by the same examiner in Dolphin software (Dolphin Imaging Version 11.9). The variables studied were divided into groups: Maxillary, Mandibular, Maxillo-Mandibular, Facial Convexity, Facial Pattern, Upper Teeth Position, Lower Teeth Position and Tegumentary Profile. Statistical analysis was performed using SPSS software, version 18.0. [SPSS Inc. released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.]. The symmetric continuous variables were expressed as mean and standard error of the mean ( $\pm$  SEM) or median and 95% confidence interval ([95% CI]), defined by the Shapiro-Wilk test. Categorical variables were described by absolute (n) and relative (n%) frequencies. For comparison of means between independent groups, a Univirectional Variance Analysis (ANOVA) was applied with Tukey post hoc test or Kruskal-Wallis test with Dunn post hoc test. In addition, the Wilcoxon-signed classification test was used for paired data (for example, pre- and post-treatment measurements). On the other hand, the categorical variables were compared intra-group by the chi-square test with standardized adjusted residual analysis. All data were evaluated using SPSS, version 18.0. The level of significance was set at 5%. **Results:** Group C had a higher severity than the other groups, with 73,3% of patients with a severe Class III ( $\frac{3}{4}$  and complete). There was a progression of point A (projection of the maxilla) in Groups B and C and a retreat of the same in Group R. In the mandible, only Group C presented a statistically significant

decrease. The three groups showed a statistically significant improvement in the Wits ratio. However, only groups C and B showed a significant improvement in ANB and NAP measurements, showing that in these groups there was an improvement in the patients' profile. Regarding tooth positioning, Group R presented vestibuloversion, extrusion and projection of the upper incisors and a linguoversion, retrusion and extrusion of the lower incisors. On the other hand, the Biofunctional group presented only an extrusion of the upper and lower incisors, with no change in relation to the inclination. Group C presented a decompensation with vestibuloversion of the lower incisors and palatoversion of the upper incisors. In groups C and B, the upper lips were positioned more anteriorly and the lower lips more posteriorly, improving the tegumentary profile. In the Roth group, the upper lip was positioned posteriorly, leaving the tegmental profile more concave. **Conclusions:** Group C and B presented similar maxillary advancement (Point A), while Group R showed a decrease of the same. Mandibular changes occurred only in group C. There was an improvement in facial convexity and tegumentary skin in groups C and B and there was worsening in group R. Group R presented higher tooth compensation characteristics than group B, and the latter presented the best results when opted for orthodontic camouflage. When there is involvement of both bone bases (maxilla and mandible), the best treatment is the association of orthodontic treatment and orthognathic surgery. When the involvement is only of the maxilla, the treatment with the prescription Biofunctional presents results similar to the treatment with orthodontics and surgery. The Biofunctional prescription presents better camouflage results than the Roth prescription in all situations.

**Key-words:** Class III, Orthodontic-Surgical Treatment, Camouflage

## LISTA DE TABELAS DO ARTIGO CIENTÍFICO

<b>Table 01</b>	Sample characterization.....	<b>50</b>
<b>Table 02</b>	Mean change (final - initial) in maxillary-mandibular relationship cephalometric variables among groups.....	<b>51</b>
<b>Table 03</b>	Mean change (final - initial) in upper tooth position cephalometric variables among groups.....	<b>53</b>
<b>Table 04</b>	Mean change (final - initial) in trespas and molar relationship cephalometric variables among groups.....	<b>56</b>
<b>Table 05</b>	Mean change (final - initial) in facial profile cephalometric variables among groups.....	<b>57</b>

## LISTA DE FIGURAS DA TESE

<b>Figura 01</b>	Palavras-Chave utilizadas na busca e os resultados.....	<b>18</b>
<b>Figura 02</b>	Relação de Classe I com os incisivos superiores recobrimdo os inferiores.....	<b>21</b>
<b>Figura 03</b>	Relação de Classe III onde observa-se uma linguoversão dos incisivos inferiores e uma vestibuloversão dos incisivos superiores buscando o contato entre si.....	<b>21</b>
<b>Figura 04</b>	Descompensação pré-cirúrgica.....	<b>23</b>
<b>Figura 05</b>	Elásticos no sentido da correção da Classe III.....	<b>25</b>
<b>Figura 06</b>	Prescrição dos Brackets Roth.....	<b>26</b>
<b>Figura 07</b>	Elásticos anteriores para descruzar a mordida anterior.....	<b>27</b>
<b>Figura 08</b>	Mecânica de Classe III com o uso de elásticos intermaxilares.....	<b>27</b>
<b>Figura 09</b>	Prescrição dos Brackets Biofuncional.....	<b>28</b>
<b>Figura 10</b>	Inclinação dos incisivos superiores ao final do tratamento. Em preto está o pré-tratamento e em verde o pós-tratamento. A imagem da esquerda representa o tratamento com a prescrição Biofuncional. A da direita, Roth. Nota-se a excessiva vestibuloversão dos incisivos.....	<b>28</b>
<b>Figura 11</b>	Inclinação dos incisivos inferiores ao final do tratamento. Em preto está o pré-tratamento e em verde o pós-tratamento. A imagem da esquerda representa o tratamento com a prescrição Biofuncional. A da direita, Roth. Nota-se a excessiva linguoversão dos incisivos inferiores.....	<b>29</b>
<b>Figura 12</b>	Pré (esquerda) e pós-tratamento (direita) com a técnica Biofuncional. Nota-se um ganho de volume labial superior mascarando a Classe III em um paciente que não desejou passar por uma cirurgia ortognática.....	<b>30</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**Ponto A:** Ponto localizado na porção mais posterior da concavidade anterior da Maxila em uma telerradiografia em normalateral.

**SNA:** Medida em ângulo formada pela união da Linha SN (Base do Crânio) e a linha NA (União do Násio com o ponto A) em uma telerradiografia em normalateral.

**A-Nperp:** Medida em mm. Distância do Ponto A até uma linha perpendicular ao solo que passa pelo ponto N (Násio) em uma telerradiografia em normalateral.

**SNB:** Medida em ângulo formada pela união da Linha SN (Base do Crânio) e a linha NB (União do Násio com o ponto B ou supramentoniano) em uma telerradiografia em normalateral.

**P-Nperp:** Medida linear em mm do ponto P (Pogônio) até uma linha perpendicular ao solo que passa pelo ponto N (Násio) em uma telerradiografia em normalateral.

**CoGn:** Medida em mm que liga o ponto Gn (Gnatio) até o ponto Condílio (ponto mais posterior e superior do ouvido médio em uma telerradiografia em normalateral).

**ANB:** Ângulo Formado pelas linhas NA e NB.

**NAP:** medida do ângulo complemento entre as linhas NA e AP.

**AFAI:** Altura Facial Ântero-Inferior. Medida linear entre a Espinha Nasal Anterior e ponto Mentoniano em uma telerradiografia em normalateral.

**1.NA:** Inclinação do longo eixo do incisivo superior com a linha NA

**1-NA:** Distância linear da face vestibular do incisivo superior até a linha NA

**1.NB:** Inclinação do longo eixo do incisivo inferior com a linha NB

**1-NB:** Distância linear da face vestibular do incisivo inferior até a linha NB

**1-AP:** Distância em mm da face vestibular incisivo inferior até uma linha que une os pontos A e P (Pogônio)

**IMPA:** Inclinação do incisivo inferior em relação ao Plano Mandibular (União dos Pontos Gnátio e Goníaco)

**1-MP:** Distância linear do incisivo inferior até o Plano Mandibular

**A-Npog:** Distância do Ponto A até uma linha que une os pontos N (Násio) e Pogônio.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>07</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>09</b>
<b>LISTA DE TABELAS DO ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE FIGURAS DA TESE.....</b>	<b>12</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>18</b>
2.1 Estratégias para localizar e selecionar informações.....	18
2.2 Apresentação e Diagnóstico da Classe III.....	18
2.3 Tratamento Cirúrgico da Classe III.....	22
2.4 Tratamento Compensatório da Classe III.....	24
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>31</b>
<b>4 MARCO CONCEITUAL.....</b>	<b>32</b>
<b>5 OBJETIVOS.....</b>	<b>33</b>
5.1 Objetivos Gerais.....	33
5.2 Objetivos Específicos.....	33
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>
<b>7 ARTIGO .....</b>	<b>38</b>
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>59</b>
<b>9 PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em 1899, Eduard Angle dividiu as más oclusões em três grandes grupos: Classe I, Classe II e Classe III (Andrews 1972). Para isso, Angle utilizou como referência a cúspide mesiovestibular do primeiro molar superior. Quando esta cúspide oclui na fossa mesiovestibular do primeiro molar inferior, estabelece-se uma relação de Classe I (normocclusão). Quando a fossa estiver mais para distal do que a cúspide, tem-se uma Classe II (distocclusão) e; quando a fossa está para mesial da cúspide, uma Classe III (mesocclusão) (Andrews 1972). Deste então, esta classificação é utilizada na ortodontia como referencial para o diagnóstico e tratamento. Apesar de ser uma referência dentária, é usual na ortodontia a extrapolação desta classificação para alterações esqueléticas vista através de telerradiografias. A má oclusão de Classe III, apesar da baixa prevalência na população brasileira (3 a 5%), representa um dos maiores desafios aos ortodontistas (Battagel 1993, Brito, Dias et al. 2009). Em países asiáticos, esta média alcança entre 9 e 11% da população (Battagel 1993, Cruz, Mattos et al. 2017).

Pela dificuldade de diagnóstico e tratamento da Classe III, quanto mais precoce iniciar a intervenção melhores serão os resultados (Ellis and McNamara 1984, Hunt, Johnston et al. 2001, Chou, Fong et al. 2005, Woon and Thiruvengkatachari 2017). Como tratamento desta má oclusão, tem-se as máscaras faciais utilizadas em conjunto com a expansão rápida da maxila, aparelhos funcionais para Classe III, aparelho fixo com mecânica de Classe III e cirurgias ortognáticas (Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002, de Souza 2006, Mora, Oberti et al. 2007, Abdelnaby and Nassar, Angheben 2011, Angheben, Valarelli et al. 2013, Woon and Thiruvengkatachari 2017).

As deformidades dentofaciais são relativamente comuns na população, podendo causar desvios morfológicos ou funcionais do sistema estomatognático. Esses desvios resultam em alterações no processo do desenvolvimento, os quais devem ser tratados. Alguns casos podem apenas ser tratados com aparelhos ortodônticos ou ortopédicos, enquanto outros, os mais severos, devem ser tratados com a ortodontia e a cirurgia ortognática combinadas (Schuster, Lux et al. 2003, Faber 2010, Tseng, Pan et al. 2011).

Às vezes, os pacientes acabam por procurar tratamento após o fim da fase de crescimento puberal, pois é neste momento que o incremento de crescimento mandibular é maior e o perfil facial torna-se esteticamente mais desagradável, surpreendendo o



próprio paciente (Kuc-Michalska and Baccetti 2010). O que até então era apenas um pequeno desequilíbrio, passa a ser um grande problema psicossocial (Hunt, Johnston et al. 2001). Normalmente nesta fase, o tratamento e o prognóstico tornam-se mais difíceis, sendo a cirurgia ortognática o tratamento de eleição para se obter os melhores resultados estético, oclusal e funcional (Hiller 2002, Troy, Shanker et al. 2009). O principal objetivo e indicação da cirurgia ortognática é o de restabelecer um padrão facial considerado normal em pacientes que apresentam grandes discrepâncias em nível ósseo (Bridi 2007, Ueki, Nakagawa et al. 2010, Bergamo, Andrucioi et al. 2011).

Muitas pessoas, entretanto, são receosas quanto à realização de uma cirurgia e buscam a ortodontia compensatória para amenizar ou mascarar o perfil côncavo e a relação oclusal da Classe III (Hiller 2002). Cabe ao ortodontista realizar uma compensação dentoalveolar para um problema esquelético (Janson, de Souza et al. 2005, Angheben 2011, Angheben, Valarelli et al. 2013). Muitos ortodontistas, principalmente no passado, tinham medo de tratar pacientes com esta má oclusão pela dificuldade dos casos. Contudo, alguns pacientes não buscam tratamento precoce ou apresentam algum grau maior de recidiva durante a fase de surto de crescimento. Normalmente o prognóstico em um tratamento na vida adulta é mais sombrio. Neste caso, a maioria dos pacientes que apresentam esta deformidade após o crescimento tornam-se sérios candidatos para a cirurgia ortognática (Chou, Fong et al. 2005, Troy, Shanker et al. 2009).

Quando se chega nesta etapa, diversos pacientes ficam relutantes quando à cirurgia pelo risco ou pelo alto custo. A alternativa é a compensação dentoalveolar para um problema esquelético (Araújo, Lima et al. 2000, de Souza 2006). Utiliza-se aparelho fixo com brackets indicados para a Classe III juntamente com elásticos intermaxilares. Até uma década atrás, muitos ortodontistas acreditam que a única alternativa para pacientes que apresentam Classe III esquelética fosse a intervenção cirúrgica (de Souza 2007). Hoje em dia, existe uma aceitação de que a compensação dentária para um problema esquelético pode ser uma solução quando o paciente não quer submeter-se a uma cirurgia ortognática (Troy, Shanker et al. 2009, Tseng, Pan et al. 2011, Angheben, Valarelli et al. 2013).

Quando a opção de tratamento é a camuflagem ortodôntica, o profissional depara-se com a escolha da prescrição e da técnica a ser empregada para obter o melhor sucesso possível (Capelozza 1999, Janson, de Souza et al. 2005). Independente da técnica, todas

acabam por utilizar elásticos de Classe III em algum momento do tratamento. Ao utilizar uma prescrição de brackets não diferenciada, ou seja, brackets pré-ajustados para pacientes com boa relação das bases ósseas, o ortodontista acaba por obter uma inclinação dos incisivos inferiores para lingual e os superiores para vestibular como efeito colateral dos elásticos de Classe III durante a mecânica.

Toda a alteração óssea e dentária gera uma alteração tegumentar na face. Desta forma, uma alteração gerada em um tecido ósseo ou na posição dentária pode melhorar ou prejudicar a estética facial. Isto pode, inclusive, afetar psicologicamente um paciente gerando um trauma psíquico (Hunt, Johnston et al. 2001, Rustemeyer, Martin et al. 2012). O tratamento ortodôntico de camuflagem ou a cirurgia ortognática associada a um tratamento ortodôntico podem incrementar a qualidade de vida de uma pessoa através da melhora da harmonia facial, do correto posicionamento dentário e, se assim for o caso, do correto posicionamento das bases ósseas que compõe no terço inferior da face (Hunt, Johnston et al. 2001).

Tratamentos compensatórios ou tratamentos orto-cirúrgicos têm objetivos comuns: corrigir o posicionamento dos dentes e minimizar as alterações faciais. Em pacientes que apresentam má oclusão de Classe III esquelética, este benefício de minimizar as alterações faciais torna-se mais importante. Um excesso de crescimento mandibular ou uma falta de desenvolvimento maxilar impactam negativamente na vida social e na capacidade mastigatória de forma muito significativa. Desta forma, é de muita importância a resolução destas desarmonias.

De um lado tem-se o tratamento ortodôntico associado à cirurgia ortognática e de outro o tratamento ortodôntico compensatório. Porém faltam estudos que avaliem as alterações causadas por ambos os tratamentos bem como a previsibilidade dos resultados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Estratégias para a localizar e selecionar informações

Esta revisão da literatura está focada aos resultados cefalométricos dos tratamentos ortodônticos para pacientes Classe III tanto compensatórios quanto cirúrgicos. A estratégia de busca envolveu as seguintes bases de dados: PUBMED/MEDLINE e SciELO. As palavras-chave utilizadas foram: Má oclusão de Classe III; tratamento orto-cirúrgico; Camuflagem da Classe III. Não houve limitação de data da publicação (Figura 01).

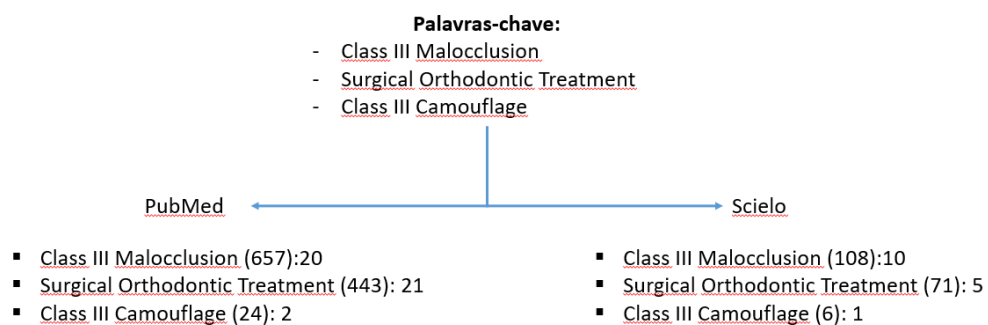


Figura 01: Palavras-Chave utilizadas na busca e os resultados

### 2.2 Apresentação e Diagnóstico da Classe III

A má oclusão de Classe III (ou mesioclusão) é uma alteração no plano sagital do paciente que pode ser atribuída a problemas esqueléticos e/ou dentários. O componente genético está associado quando há alteração nas bases ósseas também (Angheben, Valarelli et al. 2013, Cruz, Mattos et al. 2017). O polimorfismo rs10850110 no MY01H está associado com a Classe III esquelética por protrusão mandibular. Pesquisas genéticas mostram que o polimorfismo em MY01H (rs10850110), GHR (rs2973015, locus 5p12) e FGF10 (rs593307, locus 5p13-12) estão associados à discrepâncias maxilomandibulares e podem ser usados como marcadores genéticos para a suscetibilidade da Classe III esquelética (Tassopoulou-Fishell, Deeley et al. 2012, Cruz, Mattos et al. 2017); porém, a

genética não é o único fator envolvido na etiologia da má oclusão de Classe III, confirmando a hipótese etiológica multifatorial da má oclusão (Jena, Duggal et al. 2005). Esses genes relacionados à má oclusão de Classe III podem ser afetados por fatores ambientais, resultando ou potencializando a Classe III (Xue, Wong et al. 2010). O comprimento efetivo da mandíbula é significativamente maior nos pacientes com Classe III dos que nos pacientes com Classe I (Reyes, Baccetti et al. 2006), isso está relacionado com o fato de o surto de crescimento puberal ser significativamente maior nos pacientes com Classe III do que nos pacientes com Classe I ( $\pm 5$  meses) (Kuc-Michalska and Baccetti 2010).

As principais chaves para elaborar o plano de tratamento em pacientes com má oclusão de Classe III são propostas por Warren (Warren 1990). Segundo o autor, as alternativas de tratamento tanto pelo método convencional de terapia fixa como pelo tratamento ortopédico ou cirúrgico dependem de um bom diagnóstico baseado em alguns critérios a serem analisados. A história do paciente constitui o primeiro item a ser observado, pois existe um componente genético associado à Classe III. A próxima análise é a frontal e lateral do paciente. Normalmente os ortodontistas observam apenas de forma lateral, porém a frontal constitui-se de extrema valia pois observa-se o equilíbrio facial e muscular bem como as assimetrias. A presença de trespassse vertical excessivo mostra-se como um possível problema na elaboração do plano de tratamento. A presença de mordida cruzada anterior deve ser corrigida assim que diagnosticada. A inclinação dos incisivos é outro fator importante para determinar se será necessária uma cirurgia ou não. Quando os incisivos superiores estão retroinclinados, pode-se levá-los para vestibular para corrigir a mordida cruzada; assim como quando os inferiores estão em vestibuloversão, pode-se lingualizá-los para obter-se uma correta guia incisiva. A análise cefalométrica também desempenha um papel fundamental, especialmente a análise de Wits que demonstra o relacionamento ântero-posterior entre maxila e mandíbula. A musculatura perioral e a articulação têmporo-mandibular devem ser incluídas no plano de tratamento e especialmente analisadas no exame clínico inicial. Por fim, a cooperação do paciente é fundamental para o bom entendimento do plano de tratamento e a indicação ou não de cirurgia, uma vez que o tratamento mais conservador exigirá maior colaboração do paciente. Os principais componentes da Classe III são a posição posterior da maxila em relação às estruturas craniofaciais, a posição dos dentes superiores em relação à maxila (dentes superiores protruídos na maioria das Classe III), a posição dos incisivos

inferiores em relação à mandíbula (retrusão dos incisivos inferiores parece ser regra nestes pacientes) e a protrusão mandibular esquelética(Ellis and McNamara 1984).

Quando os problemas são apenas dentários, as bases ósseas onde os dentes estão inseridos (maxila e mandíbula) encontram-se em uma boa relação entre si e com os demais ossos do crânio. Nesta situação, apenas a oclusão do paciente apresenta problemas anteroposteriores de Classe III podendo ou não ter mordida cruzada anterior. A condução do caso neste tipo de alteração torna-se mais simples(Mora, Oberti et al. 2007, Tseng, Pan et al. 2011).

Entretanto, em uma Classe III com envolvimento esquelético, além dos componentes dentários, existe um agravante que é a discrepância óssea. Encontra-se, desta forma, três possibilidades: protrusão mandibular, retrusão maxilar ou combinação de ambas (retrusão maxilar associada à protrusão mandibular). Este último é o mais prevalente de todos, seguido da retrusão de maxila(Ellis and McNamara 1984). Juntamente com essas alterações ósseas, existe uma tentativa de compensação dentária. O normal para o sistema estomatognático são os dentes superiores ficarem à frente dos dentes inferiores com uma guia de contato. Os incisivos inferiores buscam o contato com a face palatina dos incisivos superiores (Figura 02). Porém, quando existe uma retrusão da maxila, protrusão da mandíbula ou uma combinação de ambas, os dentes anteriores tentam buscar um contato entre si. Desta forma, existe uma vestibuloversão dos incisivos superiores e uma linguoversão dos incisivos inferiores para tentar buscar esse contato (Figura 3) (Sendyk, de Paiva et al. 2017).



Figura 02: Relação de Classe I com os incisivos superiores recobrindo os inferiores



Figura 03: Relação de Classe III onde observa-se uma linguoversão dos incisivos inferiores e uma vestibuloversão dos incisivos superiores buscando o contato entre si.

O exame clínico em pacientes com retrusão maxilar mostra uma deficiência de desenvolvimento do zigomático, diminuição do volume do lábio superior e, algumas vezes, estreitamento da largura nasal. O lábio inferior à frente do superior é uma

característica marcante deste tipo de alteração, principalmente quando a compensação natural não foi suficiente para corrigir o trespasse horizontal (Arman, Toygar et al. 2004, de Figueiredo, Siqueira et al. 2007, Burns, Musich et al. 2010, Cozza, Baccetti et al. 2010).

Funcional e esteticamente, este posicionamento dentário não é o ideal. A correção da má oclusão de Classe III deve incluir também a correção da inclinação destes dentes.

A Classe III esquelética em adultos gera não apenas um desconforto mastigatório, mas também estético e psicológico. Os pacientes que são acometidos por esta má oclusão normalmente buscam tratamento pois não estão satisfeitos com o seu perfil facial (Hunter, Johnston et al. 2001, Rustemeyer, Martin et al. 2012). Neste momento, cabe ao ortodontista explicar as opções terapêuticas que o paciente terá. Uma delas é a cirurgia ortognática para corrigir as bases ósseas e, assim, obter uma harmonia facial maior. Porém, muitos pacientes são receosos em passar por uma cirurgia. Para esses casos, é possível tentar realizar uma compensação dentária para um problema esquelético; contudo, os resultados faciais podem não atingir os objetivos desejados (de Souza 2006, Bridi 2007, Angheben 2011)

### **2.3 Tratamento Cirúrgico da Classe III**

Para pacientes adultos e em casos severos, o indicado é a intervenção cirúrgica (Nojima, Nagai et al. 2002, Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002, Vargo, Gladwin et al. 2003, Ueki, Marukawa et al. 2005, Johnston, Burden et al. 2006). Nestes casos, deve-se promover uma descompensação dos elementos dentários ortodonticamente (Jacobs and Sinclair 1983, Tseng, Pan et al. 2011, Tsai, Lin et al. 2012). Trata-se os arcos de forma separada para obter-se as corretas posições de cada dente dentro de suas bases ósseas. A aparência do paciente piora, pois o trespasse horizontal torna-se mais negativo (Figura 04). Outro objetivo a ser alcançado é a ausência de interferências oclusais, pois no momento da cirurgia uma interferência não permitirá um correto encaixe dos dentes. Após este preparo, o paciente é encaminhado para a intervenção cirúrgica onde é realizada a correção esquelética. Como os dentes estão descompensados, o encaixe dos arcos é perfeito e serve como guia para o cirurgião bucomaxilofacial (Jacobs and Sinclair 1983, Achilleos, Krogstad et al. 2000, Capellozza 2001, Cardoso, Capelli Jr et al. 2004). Após a cirurgia, o paciente retorna para o ortodontista realizar a finalização do caso onde a oclusão final será montada com o perfeito encaixe dos dentes superiores e inferiores. Este

procedimento, apesar de invasivo, gera uma grande melhora no perfil do paciente (Araújo and ARAÚJO 2000, Bergamo, Andruccioli et al. 2011). Os resultados desta terapia são mais previsíveis e com um grande ganho estético. Quem aceita esta terapia normalmente está com prejuízo no convívio com amigos e parentes. A melhora psicológica é sentida em curto prazo (Vargo, Gladwin et al. 2003, Soncul and Bamber 2004, Nicodemo, Pereira et al. 2007).

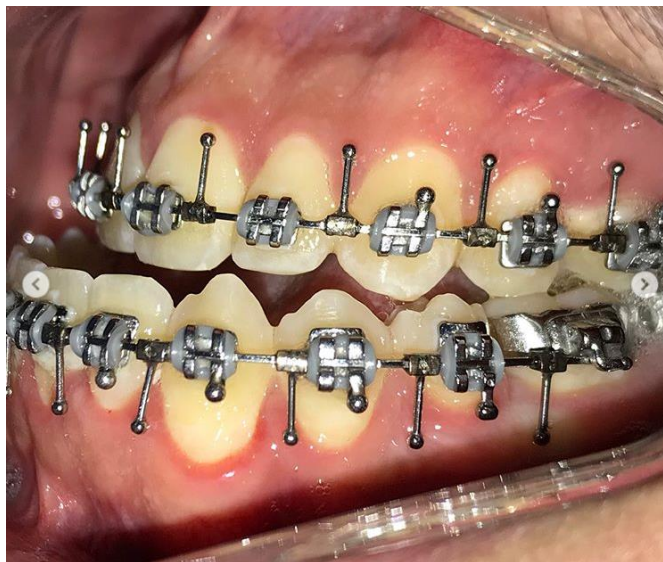


Figura 04: Descompensação pré-cirúrgica

Para alcançar o sucesso no tratamento é necessário uma boa preparação prévia dos tempos pré-operatório, operatório e pós-operatório (Araújo and ARAÚJO 2000, Araújo, Lima et al. 2000, yoshida 2007). Para tal, é necessário o recurso a uma boa técnica que tenha em conta a obtenção de uma oclusão dentária satisfatória, a escolha adequada de fixação dos segmentos ósseos (o sistema de fixação deve ser, biocompatível, mecanicamente estável, não provocar osteólise e não sofrer corrosão, ter baixo custo e ser de fácil manipulação), a preservação de uma boa vascularização dos tecidos, acompanhada da proteção dos dentes, segmentos ósseos e estruturas neuro-musculares e um adequado suporte alimentar.

O tratamento ortodôntico e a cirurgia ortognática concomitante é uma terapia que possui características próprias. É imprescindível para sua execução um diagnóstico fidedigno, preparo ortodôntico eficiente e uma cirurgia bem executada. Somente assim, os resultados alcançam um elevado índice de sucesso, unindo estética, função e estabilidade (Araújo, Lima et al. 2000, Ribas 2005, Bridi 2007, Rustemeyer, Martin et al. 2012, Tsai, Lin et al. 2012).



É desejável que se apliquem questionários específicos mensurando a qualidade de vida dos indivíduos que irão submeter-se a procedimentos ortodôntico cirúrgicos, visto que esses questionários irão avaliar desde os fatores estéticos envolvidos, até mesmo problemas psicológicos. Sem dúvida, isso ajudaria na elaboração de um planejamento individualizado visando suprir as necessidades e as expectativas do paciente em relação ao tratamento. Existem questionários que avaliam o impacto de um problema e o tratamento sobre a percepção dos pacientes, avaliam o impacto da saúde oral sobre a qualidade de vida, avaliam o impacto das deformidades dentofaciais e os benefícios do tratamento ortodôntico-cirúrgico sobre a qualidade de vida dos pacientes dentre outros. Assim como a aplicação de questionários ajudam a definir um melhor tratamento a padronização da avaliação dos pacientes com a utilização de um protocolo possibilita uma maior satisfação desse paciente em relação ao resultado final obtido (Miguel, Palomares et al. 2014)

A motivação que leva os pacientes cirúrgicos ortodônticos procurarem tratamento é um grande leque de respostas; entretanto as razões mais comuns que motivaram a maioria dos indivíduos foram problemas mastigatórios e a insatisfação com a aparência facial. Em relação à insatisfação com a aparência, o gênero feminino é o que mais se importa, enquanto a maioria dos homens apresentavam dificuldade em comer. Os pacientes relataram um aumento na auto confiança após o procedimento. Para garantir que o tratamento seja bem-sucedido, deve-se ter certeza do entendimento por parte do paciente e de seus familiares sobre os passos do tratamento assim como dependerá do envolvimento entre profissional e paciente. Pode-se notar, também que quanto mais pronunciada a deformidade dentofacial menor é a qualidade de vida nos pacientes que necessitam de cirurgia assim como essa deformidade está relacionada com grandes restrições funcionais e com a estética (Nurminen, Pietila et al. 1999, Vianna and Pacheco 2004, Alves e Silva, Carvalho et al. 2013, Filho, Oliveira et al. 2014).

#### **2.4 Tratamento Compensatório da Classe III**

Alguns pacientes não aceitam submeter-se a uma cirurgia ortognática e buscam uma alternativa de tratamento. Assim, pode-se lançar mão de um tratamento de camuflagem ortodôntica onde se realiza uma compensação dentária para um problema esquelético. Busca-se uma correção da relação de Classe III e a correção da mordida cruzada anterior sem se preocupar com as desarmonias ósseas. Esse tipo de terapia nunca

atinge os mesmos objetivos que um tratamento combinado com cirurgia ortognática; porém, promove uma correta oclusão para o paciente (Hiller 2002, Janson, de Souza et al. 2005, Angheben 2011, Park, Yu et al. 2017).

A decisão pelo tratamento através da compensação em pacientes adultos tem princípios muito diferentes daqueles relacionados ao preparo ortodôntico para a cirurgia ortognática que visa eliminar as compensações (Tseng, Pan et al. 2011). Um dos recursos é a rotação da mandíbula para trás e para baixo, deixando o perfil côncavo mais ameno. Contudo, nem sempre isto é possível. Caso o paciente já tenha um padrão facial hiperdivergente, esta opção não é viável (Janson, de Souza et al. 2005).

Para que isso ocorra, instala-se o aparelho fixo no arco superior e inferior do paciente e evolui-se o tratamento até chegar nos fios de aço retangulares para iniciar a mecânica com elásticos no sentido da correção da Classe III (Figura 05).



Figura 05: Elásticos no sentido da correção da Classe III.

Pela ação dos elásticos, o esperado é que exista uma remodelação dentoalveolar levando o osso alveolar da maxila para anterior e da mandíbula para posterior. Além disso, espera-se também uma inclinação para vestibular dos incisivos superiores e para lingual dos incisivos inferiores. Normalmente os pacientes com má oclusão de Classe III já apresentam uma inclinação dos incisivos superiores para vestibular e dos inferiores para lingual e o uso dos elásticos apenas acentua mais ainda situação. Existe o risco de fenestração da tábula óssea vestibular inferior criando uma retração gengival, o que

prejudica tanto a estética quanto a função dos incisivos inferiores. Além disso, ao final do tratamento é nítido o aspecto de compensação dentária para um problema esquelético. Obtém-se uma relação correta de Classe I, mas mantendo a aparência de uma alteração esquelética severa.

Esses efeitos colaterais ocorrem, pois, os brackets utilizados para o tratamento não são preparados para o tratamento da Classe III. A prescrição de brackets mais utilizada é a Roth, que apresenta uma inclinação vestibular nos incisivos superiores e de zero grau (sem inclinação) nos incisivos inferiores (Figura 06). Desta forma, ao utilizar os elásticos no sentido da correção da Classe III, os incisivos superiores acabam por ficar em uma vestibuloversão maior ainda e os inferiores em uma linguoversão bem acentuada. Isso joga as raízes dos incisivos inferiores contra a parede óssea vestibular inferior podendo causar uma fenestração óssea e retração gengival. Existem algumas prescrições que inclusive acentuam mais ainda a inclinação vestibular dos incisivos superiores e aumentam a inclinação lingual dos incisivos inferiores, aumentando os riscos de acontecer os efeitos colaterais (Capelozza 1999).

Dentes Superiores	Inclinação	Angulação	Dentes Inferiores	Inclinação	Angulação
Incisivos Centrais	+12°	+5°	Incisivos Centrais	0	0
Incisivos Laterais	+8°	+9°	Incisivos Laterais	0	0
Caninos	-2°	+13°	Caninos	-11°	+7°
1os pré-molares	-7°	0	1os pré-molares	-17°	0
2os pré-molares	-7°	0	2os pré-molares	-22°	0
1os molares	-14°	0	1os molares	-30°	0
2os molares	-14°	0	2os molares	-35°	0

Figura 06: Prescrição dos Brackets Roth (Angheben 2011).

Com o objetivo de minimizar estes efeitos em uma camuflagem ortodôntica, surgiu a técnica Biofuncional para Classe III. Não é só uma prescrição de brackets diferente, mas envolve também uma nova forma de condução do caso. Inicialmente é montado o aparelho superior e inferior no paciente e desde o início já se utiliza elásticos para descruzar a mordida na região anterior. Estes elásticos são presos em botões colados na face palatina dos incisivos centrais inferiores até os ganchos nos brackets dos incisivos laterais inferiores (Figura 07). São utilizados desde o início do tratamento e acabam por lingualizar mais os incisivos inferiores e vestibularizar mais os incisivos superiores. São utilizados até descruzar a mordida.



Figura 07 – Elásticos anteriores para descruzar a mordida anterior.

Este cuidado normalmente não é tomado nas outras técnicas. Após, evolui-se os fios até o fio de aço 0,019”x0,025” e realiza-se a mecânica de Classe III (Figura 08). Como a mordida já está descruzada e os brackets apresentam torque vestibular excessivo inferior, os efeitos colaterais da inclinação para lingual dos incisivos inferiores é minimizada ou até corrigida, possibilitando uma finalização melhor (Janson, de Souza et al. 2005, de Souza 2006, de Souza 2007, Angheben 2011)



Figura 08 – Mecânica de Classe III com o uso de elásticos intermaxilares.

A vantagem desta prescrição é que ela apresenta torque (inclinação) vestibular nos incisivos inferiores (+10 graus) e torque zero nos incisivos inferiores (Figura 09). O que em um primeiro momento poderia ser considerado uma descompensação e uma desvantagem, mostra-se extremamente eficiente na finalização (Angheben, Valarelli et al.

2013). Essas inclinações se contrapõem às forças dos elásticos não permitindo que os incisivos superiores fiquem em extrema vestibuloversão e que os inferiores fiquem em extrema lingoversão (Janson, de Souza et al. 2005, Mora, Oberti et al. 2007, Angheben, Valarelli et al. 2013).

Dentes Superiores	Inclinação	Angulação	Dentes Inferiores	Inclinação	Angulação
Incisivos Centrais	0	0	Incisivos Centrais	+10°	0
Incisivos Laterais	0	0	Incisivos Laterais	+10°	0
Caninos	-2°	+7°	Caninos	0	0
1os pré-molares	-7°	0	1os pré-molares	-14°	0
2os pré-molares	-7°	0	2os pré-molares	-22°	0
1os molares	-14°	0	1os molares	-30°	0
2os molares	-14°	0	2os molares	-35°	0

Figura 09: Prescrição dos Brackets Biofuncional (Angheben 2011).

A diferença da prescrição dos brackets é visível na inclinação dos elementos dentários tanto superiores quanto inferiores. Já foi demonstrado que ao final da mecânica, os incisivos superiores estão em uma vestibuloversão aumentada nos casos tratados com Roth em relação ao Biofuncional. Da mesma forma, os incisivos inferiores mostram-se em extrema lingoversão quando tratados com Roth em relação ao Biofuncional (Angheben 2011). Nas figuras 10 e 11, pode-se ver a diferença.

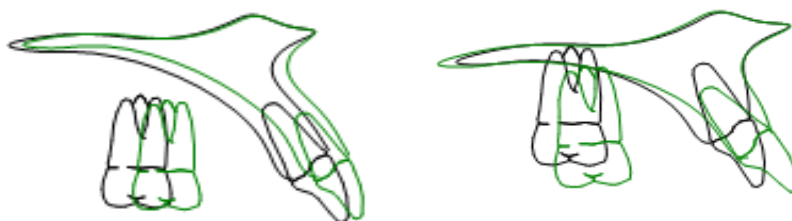


Figura 10: Inclinação dos incisivos superiores ao final do tratamento. Em preto está o pré-tratamento e em verde o pós-tratamento. A imagem da esquerda representa o tratamento com a prescrição Biofuncional. A da direita, Roth. Nota-se a excessiva vestibuloversão dos incisivos.



Figura 11: Inclinação dos incisivos inferiores ao final do tratamento. Em preto está o pré-tratamento e em verde o pós-tratamento. A imagem da esquerda representa o tratamento com a prescrição Biofuncional. A da direita, Roth. Nota-se a excessiva linguoversão dos incisivos inferiores.

O torque zero nos incisivos superiores causa uma verticalização das raízes dos mesmos e, com isso, existe uma remodelação do ponto A na maxila levando a mesma mais para anterior. Isso gera uma melhora no volume do lábio superior. Quando o paciente apresenta uma Classe III por deficiência de maxila, ajuda a minimizar o problema. Quando o paciente apresenta uma protrusão de mandíbula, ajuda a mascarar (Figura 12). Das três possibilidades de Classe III esqueléticas (maxila retruída, mandíbula protruída ou combinação de ambas), a mais prevalente é a combinação de maxila retruída com mandíbula protruída. Em seguida, a deficiência de maxila é mais prevalente. A menos prevalente é a mandíbula protruída (que gera o maior desconforto para o paciente). Desta forma, a técnica biofuncional mostra-se um recurso valioso para camuflar as alterações esqueléticas na maioria dos pacientes por promover um pequeno avanço na maxila. O que não é conseguido em outras técnicas ou prescrições (Capellozza 1999, Janson, de Souza et al. 2005, Angheben 2011, Angheben, Valarelli et al. 2013).





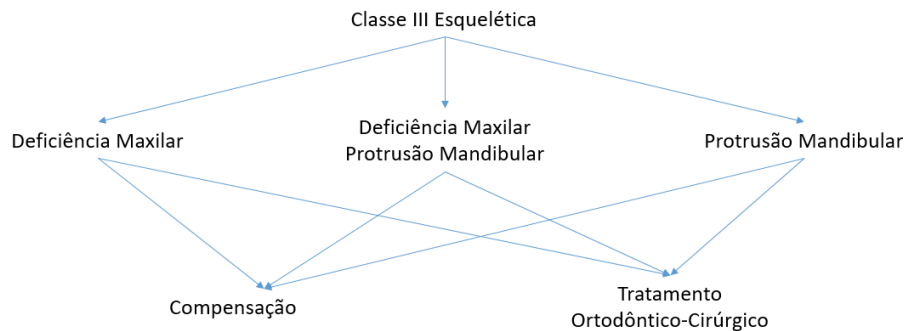
Figura 12: Pré (esquerda) e pós-tratamento (direita) com a técnica Biofuncional. Nota-se um ganho de volume labial superior mascarando a Classe III em um paciente que não desejou passar por uma cirurgia ortognática.

### **3 JUSTIFICATIVA**

A má oclusão de Classe III representa uma alteração estética e funcional. Quando envolve uma das bases ósseas (ou ambas) torna-se um problema muito maior. Nestes casos, a solução passa a ser um preparo ortodôntico para uma cirurgia ortognática. Assim obter-se-ia uma correção tanto das posições dentárias quanto das bases ósseas. Contudo, muitos pacientes não desejam passar por um procedimento invasivo e buscam uma alternativa. É neste momento que o ortodontista deve compensar dentariamente um problema esquelético. Surge, então, a dúvida sobre a possibilidade de compensação ou camuflagem e se a mesma atingirá os resultados que o paciente deseja, justificando o presente estudo.



#### 4 MARCO CONCEITUAL



A Classe III com envolvimento esquelético é uma má oclusão que representa um grande desafio para os ortodontistas quando o paciente não deseja uma correção associada com cirurgia ortognática. A hipótese é que os resultados dos tratamentos compensatórios são semelhantes aos resultados da cirurgia ortognática quando o paciente apresenta apenas deficiência de maxila.

## 5 OBJETIVOS

### 5.1 Objetivos Gerais

O objetivo geral deste trabalho foi comparar os resultados cefalométricos obtidos com tratamentos compensatórios e tratamentos orto-cirúrgicos para pacientes que apresentam Classe III esquelética. Objetivou descobrir se existe ou não diferença nos resultados cefalométricos de pacientes Classe III tratados com cirurgia ortognática e tratamento compensatório para Classe III

### 5.2 Objetivos Específicos

- Comparar os resultados cefalométricos do tratamento compensatório com o tratamento ortocirúrgico;
- Analisar se existe diferença na correção das alterações esqueléticas (retrusão maxilar e protrusão mandibular) com o tratamento compensatório e cirúrgico;
- Avaliar as alterações esqueléticas e dentárias promovidas pelos dois tipos de tratamentos;
- Avaliar o posicionamento dos incisivos superiores e inferiores em ambos os tipos de tratamento;
- Avaliar a efetividade da correção da Classe III através da variável Wits..

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelnaby, Y. L. and E. A. Nassar (2010). "Chin cup effects using two different force magnitudes in the management of Class III malocclusions." Angle Orthod **80**(5): 957-962.
- Achilleos, S., O. Krogstad and T. Lyberg (2000). "Surgical mandibular setback and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture: a short- and long-term cephalometric study in males." Eur J Orthod **22**(4): 383-394.
- Alves e Silva, A. C., R. A. Carvalho, S. Santos Tde, N. S. Rocha, A. C. Gomes and E. D. de Oliveira e Silva (2013). "Evaluation of life quality of patients submitted to orthognathic surgery." Dental Press J Orthod **18**(5): 107-114.
- Andrews, L. F. (1972). "The six keys to normal occlusion." Am J Orthod **62**(3): 296-309.
- Angheben, C. Z. (2011). "Comparação dos resultados cefalométricos obtidos com as prescrições Roth e Biofuncional no tratamento da Classe III." Dissertação de Mestrado - Faculdade Ingá: 203.
- Angheben, C. Z., F. P. Valarelli, K. M. S. Freitas and R. H. Cançado (2013). "Tratamento Compensatório da má oclusão de Classe III esquelética com a técnica Biofuncional." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **12**(2): 42-48.
- Araújo, M. M. and A. ARAÚJO (2000). "Cirurgia Ortognática - Solução ou Complicação? Um Guia para o Tratamento Ortodôntico-Cirúrgico." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **5**(5): 105-122.
- Araújo, M. M., J. R. S. Lima, W. Ursi and A. ARAÚJO (2000). "Estudo comparativo entre traçados cefalométricos predictivo e pós operatório imediato de pacientes que foram submetidos à cirurgia ortognática para correção da síndrome da face longa." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **5**(1): 26-31.
- Arman, A., T. U. Toygar and E. Abuhijleh (2004). "Profile changes associated with different orthopedic treatment approaches in Class III malocclusions." Angle Orthod **74**(6): 733-740.
- Arnett, G. W. and R. T. Bergman (1993). "Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part II." Am J Orthod Dentofacial Orthop **103**(5): 395-411.
- Arnett, G. W. and R. T. Bergman (1993). "Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I." Am J Orthod Dentofacial Orthop **103**(4): 299-312.
- Battagel, J. M. (1993). "The aetiological factors in Class III malocclusion." Eur J Orthod **15**(5): 347-370.
- Bergamo, A. Z., M. C. Andruccioli, F. L. Romano, J. T. Ferreira and M. A. Matsumoto (2011). "Orthodontic-surgical treatment of Class III malocclusion with mandibular asymmetry." Braz Dent J **22**(2): 151-156.
- Bridi, A. (2007). "Análise quantitativa da motivação do paciente de cirurgia ortognática da Ulbra." Stomato **13**(5): 95-112.
- Brito, D. I., P. F. Dias and R. Gleiser (2009). "Prevalência de más oclusões em crianças de 9 a 12 anos de idade da cidade de Nova Friburgo (Rio de Janeiro)." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **14**(6): 118-124.
- Burns, N. R., D. R. Musich, C. Martin, T. Razmus, E. Gunel and P. Ngan (2010). "Class III camouflage treatment: what are the limits?" Am J Orthod Dentofacial Orthop **137**(1): 9 e1-9 e13; discussion 19-11.
- Capellozza, L. (1999). "Individualização de braquetes na técnica de straight-wire: revisão de conceitos e sugestões de indicações para uso." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **4**(4): 87-106.
- Capellozza, L. (2001). "Tratamento ortodôntico em adultos: uma abordagem direcionada." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **6**(5): 63-80.
- Cardoso, M. A., J. Capelli Jr and P. J. Medeiros (2004). "Tratamento Orto-Cirúrgico de paciente com acentuada displasia esquelética de Classe III." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **9**(1): 137-144.

- Chou, J. I., H. J. Fong, S. H. Kuang, L. Y. Gi, F. Y. Hwang, Y. C. Lai, R. C. Chang and S. Y. Kao (2005). "A retrospective analysis of the stability and relapse of soft and hard tissue change after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback of 64 Taiwanese patients." J Oral Maxillofac Surg **63**(3): 355-361.
- Cozza, P., T. Baccetti, M. Mucedero, C. Pavoni and L. Franchi (2010). "Treatment and posttreatment effects of a facial mask combined with a bite-block appliance in Class III malocclusion." Am J Orthod Dentofacial Orthop **138**(3): 300-310.
- Cruz, C. V., C. T. Mattos, J. C. Maia, J. M. Granjeiro, M. F. Reis, J. N. Mucha, B. Vilella, A. C. Ruellas, R. R. Luiz, M. C. Costa and A. R. Vieira (2017). "Genetic polymorphisms underlying the skeletal Class III phenotype." Am J Orthod Dentofacial Orthop **151**(4): 700-707.
- de Figueiredo, M. A., D. F. Siqueira, S. Bommarito and M. A. Scanavini (2007). "Orthodontic compensation in skeletal Class III malocclusion: a case report." World J Orthod **8**(4): 385-396.
- de Souza, J. E. (2006). "Avaliação das Compensações dentoalveolares extremas no tratamento da Classe III esquelética." 268.
- de Souza, J. E. (2007). "Questionando paradigmas no tratamento da Classe III em adultos. qual seria o limite da compensação em pacientes adultos? Existe remodelação dentoalveolar ou o problema esquelético seria uma maldição?" Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **6**(3): 16-28.
- Ellis, E., 3rd and J. A. McNamara, Jr. (1984). "Components of adult Class III malocclusion." J Oral Maxillofac Surg **42**(5): 295-305.
- Ellis, E., 3rd and J. A. McNamara, Jr. (1984). "Components of adult Class III open-bite malocclusion." Am J Orthod **86**(4): 277-290.
- Faber, J. (2010). "Benefício antecipado: uma nova abordagem para o tratamento com cirurgia ortognática que elimina o preparo ortodôntico convencional." Dental Press J. Orthod **15**(1): 144-157.
- Filho, R., E. Oliveira, T. Mesquita and D. Souza (2014). "Qualidade de Vida em Pacientes Submetidos à Cirurgia Ortognática: Saúde Bucal e Autoestima." PSICOLOGIA: CIÊNCIA E PROFISSÃO **34**(1): 242-251.
- Hiller, M. E. (2002). "Nonsurgical correction of Class III open bite malocclusion in an adult patient." Am J Orthod Dentofacial Orthop **122**(2): 210-216.
- Hunt, O. T., C. D. Johnston, P. G. Hepper and D. J. Burden (2001). "The psychosocial impact of orthognathic surgery: a systematic review." Am J Orthod Dentofacial Orthop **120**(5): 490-497.
- Jacobs, J. D. and P. M. Sinclair (1983). "Principles of orthodontic mechanics in orthognathic surgery cases." Am J Orthod **84**(5): 399-407.
- Janson, G., J. E. de Souza, A. Alves Fde, P. Andrade, Jr., A. Nakamura, M. R. de Freitas and J. F. Henriques (2005). "Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion." Am J Orthod Dentofacial Orthop **128**(6): 787-794.
- Jena, A. K., R. Duggal, V. P. Mathur and H. Parkash (2005). "Class-III malocclusion: genetics or environment? A twins study." J Indian Soc Pedod Prev Dent **23**(1): 27-30.
- Johnston, C., D. Burden, D. Kennedy, N. Harradine and M. Stevenson (2006). "Class III surgical-orthodontic treatment: a cephalometric study." Am J Orthod Dentofacial Orthop **130**(3): 300-309.
- Kuc-Michalska, M. and T. Baccetti (2010). "Duration of the pubertal peak in skeletal Class I and Class III subjects." Angle Orthod **80**(1): 54-57.
- Miguel, J. A., N. B. Palomares and D. Feu (2014). "Life-quality of orthognathic surgery patients: the search for an integral diagnosis." Dental Press J Orthod **19**(1): 123-137.
- Mora, D. R., G. Oberti, M. Ealo and T. Baccetti (2007). "Camouflage of moderate Class III malocclusions with extraction of lower second molars and mandibular cervical headgear." Prog Orthod **8**(2): 300-307.
- Nicodemo, D., M. D. Pereira and L. M. Ferreira (2007). "Cirurgia ortognática: abordagem psicossocial em pacientes Classe III de Angle submetidos à correção cirúrgica da deformidade dentofacial." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **12**(5): 46-54.

- Nojima, K., H. Nagai, Y. Nishii, T. Sakamoto and H. Yamaguchi (2002). "Morphological evaluations in skeletal Class III malocclusion requiring maxillofacial surgery using orthognathic surgical analysis." Bull Tokyo Dent Coll **43**(3): 163-171.
- Nurminen, L., T. Pietila and H. Vinkka-Puhakka (1999). "Motivation for and satisfaction with orthodontic-surgical treatment: a retrospective study of 28 patients." Eur J Orthod **21**(1): 79-87.
- Park, J. H., J. Yu and R. Bullen (2017). "Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with conventional orthodontic therapy." Am J Orthod Dentofacial Orthop **151**(4): 804-811.
- Reyes, B. C., T. Baccetti and J. A. McNamara, Jr. (2006). "An estimate of craniofacial growth in Class III malocclusion." Angle Orthod **76**(4): 577-584.
- Ribas, M. (2005). "Cirurgia Ortognática - Solução ou Complicação? Um Guia para o Tratamento Ortodôntico-Cirúrgico." Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial **10**(6): 75-83.
- Rustemeyer, J., A. Martin and J. Gregersen (2012). "Changes in quality of life and their relation to cephalometric changes in orthognathic surgery patients." Angle Orthod **82**(2): 235-241.
- Schuster, G., C. J. Lux and A. Stellzig-Eisenhauer (2003). "Children with class III malocclusion: development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery." Angle Orthod **73**(2): 136-145.
- Sendyk, M., J. B. de Paiva, J. Abrao and J. Rino Neto (2017). "Correlation between buccolingual tooth inclination and alveolar bone thickness in subjects with Class III dentofacial deformities." Am J Orthod Dentofacial Orthop **152**(1): 66-79.
- Soncul, M. and M. A. Bamber (2004). "Evaluation of facial soft tissue changes with optical surface scan after surgical correction of Class III deformities." J Oral Maxillofac Surg **62**(11): 1331-1340.
- Stellzig-Eisenhauer, A., C. J. Lux and G. Schuster (2002). "Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery?" Am J Orthod Dentofacial Orthop **122**(1): 27-37; discussion 37-28.
- Tassopoulou-Fishell, M., K. Deeley, E. M. Harvey, J. Sciote and A. R. Vieira (2012). "Genetic variation in myosin 1H contributes to mandibular prognathism." Am J Orthod Dentofacial Orthop **141**(1): 51-59.
- Troy, B. A., S. Shanker, H. W. Fields, K. Vig and W. Johnston (2009). "Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage." Am J Orthod Dentofacial Orthop **135**(2): 146 e141-149; discussion 146-147.
- Tsai, I. M., C. H. Lin and Y. C. Wang (2012). "Correction of skeletal Class III malocclusion with clockwise rotation of the maxillomandibular complex." Am J Orthod Dentofacial Orthop **141**(2): 219-227.
- Tseng, Y. C., C. Y. Pan, S. T. Chou, C. Y. Liao, S. T. Lai, C. M. Chen, H. P. Chang and Y. H. Yang (2011). "Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: receiver operating characteristic analysis." Am J Orthod Dentofacial Orthop **139**(5): e485-493.
- Ueki, K., K. Marukawa, M. Shimada, K. Nakagawa, E. Yamamoto and S. Niizawa (2005). "Changes in the chewing path of patients in skeletal class III with and without asymmetry before and after orthognathic surgery." J Oral Maxillofac Surg **63**(4): 442-448.
- Ueki, K., K. Nakagawa, K. Marukawa, E. Yamamoto and N. Takeuchi (2010). "Stress change on the temporomandibular joint in mandibular prognathism subjects with asymmetry after orthognathic surgery." Eur J Orthod **32**(5): 522-529.
- Vargo, J. K., M. Gladwin and P. Ngan (2003). "Association between ratings of facial attractiveness and patients' motivation for orthognathic surgery." Orthod Craniofac Res **6**(1): 63-71.
- Vianna, C. and W. Pacheco (2004). "Tratamento Ortodôntico Associado a Cirurgia Combinada para Correção da Classe III: Relato de Caso Clínico." J Bras Ortodon Ortop Facial **9**(52): 342-347.
- Warren, D. W. (1990). "Keys to treatment plans for Class III patients with skeletal discrepancies." J Clin Orthod **24**(6): 370-374.

- Woon, S. C. and B. Thiruvkatachari (2017). "Early orthodontic treatment for Class III malocclusion: A systematic review and meta-analysis." Am J Orthod Dentofacial Orthop **151**(1): 28-52.
- Xue, F., R. W. Wong and A. B. Rabie (2010). "Genes, genetics, and Class III malocclusion." Orthod Craniofac Res **13**(2): 69-74.
- yoshida, M. M. (2007). "Padronização de avaliação em cirurgia ortognática." Rev Soc Bras Cir Craniomaxilofac **10**(4): 125-132.

## 7 ARTIGO CIENTÍFICO

Título: Comparison of cephalometric results obtained with orthodontic camouflage using Roth and Biofuncional brackets and orthognathic surgery

Christian Zamberlan Angheben<sup>a</sup>, Charles Francisco Ferreira<sup>d</sup>, Márcia Silveira Graudenz<sup>abc</sup>

<sup>A</sup> Programa de Pós-Graduação em Medicina: Ciências Médicas (PPGCM), Faculdade de Medicina (FAMED). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Brasil

<sup>B</sup> Médica Patologista. Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina (FAMED). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Brasil

<sup>C</sup> Diretora Técnica. Instituto de Patologia. Porto Alegre, Brasil

<sup>D</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Ginecologia e Obstetrícia. Grupo de Pesquisa Climatério e Menopausa. Serviço de Ginecologia e Obstetrícia. Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil

**Non-financial conflicting interests:** There are no competing interests in this article.

**Address correspondence to:** Christian Zamberlan Angheben - Rua Independência, 893 – 93010-003 -São Leopoldo/RS – Brasil. +55 (51) 3568-6268.

**Words Count: Abstract:** 424 **Main Text:** 3311

**Tables count:** 5 **References count:** 21

### Abstract

**Objective:** To compare cephalometric results obtained with compensatory treatments and ortho-surgical treatments for patients with skeletal Class III. **Methods:** Initial and final cephalograms of 97 skeletal Class III patients were retrospectively selected and divided into 3 groups. Group C: patients who underwent orthodontic treatment associated with orthognathic surgery (uni or bimaxilar) totaling 30 patients. Group R patients who underwent compensatory orthodontic treatment using the Roth prescription totaling 30 patients. Group B patients who underwent compensatory orthodontic treatment using the Biofuncional prescription for Class III totaling 37 patients. Maxillary, Mandibular, Maxillo-Mandibular, Facial Convexity, Facial Pattern, Upper and Lower Teeth Position, and Tegumentary Profile were analyzed. **Results:** There was a progression of point A in Groups B and C and a decrease in Group B. In the mandible, only Group C presented a statistically significant decrease. The three groups showed a statistically significant improvement in the Wits ratio. However, only groups C and B showed a significant improvement in ANB and NAP measurements. Group R presented vestibuloversion, extrusion and projection of the upper incisors and a linguoversion, retrusion and extrusion of the lower incisors. The Biofuncional group presented only an extrusion of the upper and lower incisors, with no change in relation to the inclination. Group C presented a

dental decompensation. In groups C and B, the upper lips were positioned more anteriorly and the lower lips more posteriorly, improving the tegumentary profile. In the Roth group, the upper lip was positioned posteriorly, leaving the tegmental profile more concave. **Conclusions:** The Biofunctional Group presented a remodeling of the maxilla similar to the Surgical group (advancement of point A). Sagittal changes in the mandible are only achieved with orthognathic surgery. When only the maxillary involvement is involved, the results with the Biofunctional prescription are similar to the ortho-surgical treatment. When there is involvement of the two skeletal bases, the best therapy is the orthodontic treatment associated with orthognathic surgery. There was improvement in facial convexity and facial harmony in the Biofunctional and Surgical Groups and a worsening in the Roth Group. The Biofunctional Prescription presents camouflage results better than the Roth prescription in all situations

## Introduction

Class III skeletal is one of the malocclusions that generate the greatest facial and occlusal discomfort for the patient (Hiller 2002, Angheben, Valarelli et al. 2013). The possibilities of skeletal Class III are: maxillary retrusion, mandibular protrusion or association of both (Ellis and McNamara 1984). Although multifactorial, genetics has a strong influence on the expression and amount of skeletal Class III (Cruz, Mattos et al. 2017). When thinking about therapies for this malocclusion, there are facial masks and orthopedic appliances for patients of childhood or early adolescence and compensatory treatments with fixed orthodontics or orthognathic surgeries associated with orthodontic treatment for older patients.

When treated early, the results are more predictable and easier to achieve. However, when treatment is sought after the end of growth, the therapeutic options become scarcer. Usually the treatment is a combination of orthodontics with surgery (Schuster, Lux et al. 2003).

Many patients, however, are wary of the surgical phase and are looking for alternatives to avoid a more invasive procedure. At this moment, orthodontists try to compensate for the skeletal problem through alveolar remodeling using intermaxillary elastics combined or not with dental extractions (Park, Yu et al. 2017). The doubt about the results that can be obtained still persists in several orthodontists. The question remains about what would be best for the patient: insist on a surgery not giving the option of compensatory treatment or invest in a camouflage treatment?

Several techniques have been developed over time to compensate for skeletal Class III. The objective was to customize the brackets for this type of malocclusion. Thus,



camouflage would have better results than when using brackets for patients with Class I malocclusion (Capelozza 1999). The Roth prescription is one of the most widely used in the world, being developed for the treatment of Class I. Many orthodontists also use it for the treatment of Class III. The Biofuncional prescription for Class III presents zero torque in the lower incisors and torque of +10 degrees in the lower incisors. What at first can be a disadvantage, at the end of the treatment is extremely advantageous, since it annuls the undesirable action of Class III elastics in the inclination of the incisors (Janson, de Souza et al. 2005, Angheben, Valarelli et al. 2013).

The objective of this study was to compare the cephalometric results between Class III compensatory treatment using two bracket systems (Roth and Biofuncional) and Class III surgical treatment.

## **Materials and Methods**

The sample was calculated using WinPep Software 11.39. Wits was used as the variable for showing anteroposterior correction (Schuster, Lux et al. 2003, Sendyk, de Paiva et al. 2017). An effect of 3.0 mm with a power of the study of 80% and a level of significance of  $\alpha = 0.05$ . Thus, the sample was estimated in 78 patients (26 for each group).

Documentation of 121 Class III patients who were treated compensatorily or with orthodontic-surgical treatment (uni or bimaxillary correction) were retrospectively selected. All the documentation was from the archives of the author and two other orthodontists. Inclusion criteria were: complete permanent dentition to the first molars, Class III molar ratio, absence of severe periodontal problems, Wits less than -2 mm, teleradiography at the beginning and at the end of treatment, intra- and extra-oral photographs at the start of treatment, initial gypsum models and treatment without dental extraction.

Patients were divided into 3 groups. Group C: Class III patients who underwent orthognathic surgery (uni or bimaxillary) in a total of 40 patients; Group B: Class III patients who did not want to undergo orthognathic surgery and who were treated with the Class III Biofuncional technique 0.022 "in a total of 41 e; Group R: Class III patients who did not want to undergo orthognathic surgery and were treated with the Roth prescription 0.022 "for a total of 40.

All cephalograms were scanned and inserted into Dolphin software (Dolphin Imaging Versão 11.9). The magnification of each film was corrected through the magnification indicated by the manufacturer of each radiographic apparatus. All cephalometric markers were performed by the same examiner. After six weeks of the markings, 20 telerradiographs were drawn again for the intra-examiner evaluation using the Dalberg test (Casual error) and the paired Student t test (systematic error).

Regarding the data processing, the database double entry, and review were performed using the SPSS, version 18.0. [SPSS Inc. Released 2009. PASW Statistics for Windows, Version 18.0. Chicago: SPSS Inc.].

Symmetric continuous variables were expressed as mean and standard error of mean ( $\pm$ SEM) or median and 95% Confidence Interval ([95%CI]), defined by Shapiro-Wilk test. Categorical variables were described by absolute (n) and relative (n%) frequencies.

For comparing means among independent groups, a One-way Analysis of Variance (ANOVA) with Tukey post hoc test, or Kruskal-Wallis test with Dunn post hoc test was applied. Additionally, the Wilcoxon signed rank test was used for paired data (eg. pre- and posttreatment measurements). On the other hand, categorical variables were intragroup compared using the Chi Square test with standardized adjusted residual analysis.

All data were evaluated using the SPSS, version 18.0. The level of significance was set at 5%.

## **Results**

Of the 121 patients selected, 24 were excluded. Seven were excluded because they had low quality radiographs, ten because they did not present the final radiographs and seven because they did not present the complete record. This left 97 patients. Thus, group C had 30 patients (21 of the female gender and 9 of the male gender. Inicial age 25.07[22.90–25.56]), the R group with 30 patients (20 females and 10 males. Inicial age 16.22 [15.68-23.90]) and group B with 37 patients (19 females and 18 males. Inicial age 19.97[18.53–24.68]). A Class III severity was determined by the posterior relationship and divided into  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  e complete. This information, as well as information on age and treatment time, is given in Table 01.

There was no difference between genders between the groups ( $p = 0.238$ ), with the majority of patients being female (61.9%). As expected, the group that was surgically treated had a greater severity than the compensated groups. There was a significant difference between the groups in relation to the initial severity, where the Roth (R) Group presented 60% of the participants with  $\frac{1}{4}$  of Class III while the Surgical Group (C) showed a Class III ratio of  $\frac{3}{4}$  and complete in 70.3% of the cases. Treatment time as well as initial and final age were different ( $p < 0.0001$ ). The Surgical group had a longer treatment time than the Roth and Biofunctional groups. The patients' age in the surgical group was statistically higher than in the Roth and Biofunctional groups.

The analysis of the variables that evaluate the spatial position of the maxilla demonstrated that there was a progression of the A point in the Biofunctional (SNA  $p = 0.004$ , A-Nperp  $p = 0.005$ ) and Surgical (SNA  $p = 0.033$ , A-Nperp  $p = 0.018$ ). In the Roth group, there was a retreat from point A in the A-Nperp measure ( $p = 0.002$ ). The results are shown in Table 02. When analyzing the mandibular variables, changes were observed only in the Surgical group, which was expected since non-surgical treatments had no influence on the inferior bone base. The results of SNB ( $p = 0.001$ ), P-Nperp ( $p = 0.012$ ) and CoGn ( $p = 0.001$ ) show that the mandible decreased significantly in the surgical group. The same did not occur in the other groups (Roth and Biofunctional), as evidenced in table 02. Comparing the maxillomandibular results, it was observed that the three groups showed a significant improvement in the Wits ratio (Roth  $p = 0.022$ ; Biofunctional  $p \leq 0.0001$ ; Surgical  $p \leq 0.001$ ), which is one of the premises of orthodontic treatment. Considering that the initial severity was higher in the Surgical group, the correction was also greater in this group. The ANB angle showed that there was an improvement in the maxillo-mandibular relationship only in the Biofunctional ( $p \leq 0.0001$ ) and Surgical ( $p \leq 0.0001$ ) groups, and was not evidenced in the Roth group. This also reflected in the skeletal convexity, where the NAP angle showed an improvement in the Biofunctional and Surgical groups (both with  $p \leq 0.0001$ ) because the profile became less concave, whereas in the Roth group the profile became more concave.

Table 3 shows the positional changes of the upper and lower teeth. There was a projection, vestibuloversion and extrusion of the upper incisors and an extrusion and mesioversion of the maxillary molars in the Roth group. In the Biofunctional group, the alterations were restricted to mesoversion, mesialization and extrusion of the maxillary molars. The surgical group presented an extrusion and palatoversion of the upper incisors and a mesioversion and mesialization of the maxillary molars. Analyzing the lower teeth, it was observed that the Roth Group presented a retrusion (1-NB  $p = 0.008$ ; 1-AP

$p \leq 0.0001$ ), lingual inclination (1.NB  $p \leq 0,0001$ ; IMPA  $p \leq 0,0001$  ) and extrusion of the incisors (1-MP  $p = 0.002$ ). The Biofunctional Group did not present retrusion or lingual inclination of the incisors, but an extrusion of the same ones (1-MP  $p = 0.002$ ). The surgical group presented vestibuloversion, retrusion and extrusion of the incisors as well as a mesialization of the mandibular molars.

As expected, the overjet improved in all three groups, even though the surgical group was more severe, followed by the Biofunctional group. The same occurred in the molar relationship. Both the correction of the overjet and the correction of the molar relationship are objectives of orthodontic treatment (Table 4).

Table 5 shows that in the Roth and Biofunctional Groups there was an increase in the AFAI, whereas in the Surgical group there was no change ( $p = 0.643$ ). There is evidence of an improvement in the position of the upper (more outward) and lower (inward) lips in the Biofuncional and Surgical groups. The position of point A to the NPog Line changed significantly in all three groups: in the more severe groups (Biofuncional and Surgical), there was an advancement of point A, which leaves the facial profile more convex and less concave. In the Roth Group, there was a statistically significant point A retraction ( $p = 0.011$ ), leaving the profile of the patient more concave.

## **Discussion**

Faced with skeletal Class III malocclusion in an adult patient, two options are possible: orthodontic treatment associated with orthognathic surgery or compensatory orthodontic treatment (camouflage)(Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002).

Among the groups studied, it was evident that the greatest severity was in the Surgical group. The more severe the case, the greater the indications of orthodontic treatment associated with orthognathic surgery. The treatment time was also longer in the surgical group. This occurs because there is a pre-surgical orthodontic treatment, the surgery, the patient's rest period for recovery and then the final orthodontic treatment to detail the case(Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002, Ribas 2005, Tseng, Pan et al. 2011).

In relation to the bone bases, the maxilla advanced in both the Biofunctional and Surgical groups. In this second, the correction through the osteotomies and fixations in new positions justify the advancement of point A in both the SNA measurement and the A-Nperp measurement. In the Biofunctional group, this was due to the action of the

intermaxillary elastics in the direction of the Class III correction associated with the brackets with antero-superior zero torque (Prepared for Class III)(Janson, de Souza et al. 2005, Angheben, Valarelli et al. 2013). One of the results of the sagittal elastics is the buccal inclination of the crowns (and consequent palatal inclination of the roots). This takes point A backwards instead of forward. That's exactly what happened in the Roth group. As the torque in this group is positive, the elastics further accentuated the inclination of the crowns for the vestibular and the roots for the palatal, taking point A backwards and showing a spatial positioning in the maxilla later. In the Biofunctional group, the zero torque was counterposed to the elastic action resulting in the correction of malocclusion without deleterious effects(Angheben, Valarelli et al. 2013). In the mandible, only the surgical group presented a reduction in size. This is justified by the action of osteotomy followed by fixation. Class III sagittal elastics used in the Roth and Biofunctional groups are not capable of altering the anteroposterior positioning of the mandible. The expected effect of the elastics in some cases is the increase of the AFAI of the patient which generates an hourly rotation in the mandible that can help to camouflage the profile of Class III (Janson, de Souza et al. 2005, Park, Yu et al. 2017). However, in this study it was not evidenced that this rotation could influence the sagittal position of the mandible.

The maxillomandibular relationship (ANB) showed an improvement in the Biofunctional and Surgical groups, since these groups showed a progression of the maxilla (Point A)(de Souza 2007). Sagittal correction through the Wits measurement showed that in all three groups there was a statistically significant improvement; however, the initial severity was higher in the Surgical group followed by the Biofunctional Group. Therefore, although the three groups presented statistically significant corrections, the surgical group presented a greater correction because it presented greater severity as well. This type of outcome is expected in all cases treated with orthognathic surgery, since the severity will always be greater(Vianna and Pacheco 2004). The advancement of the maxilla reflected in the skeletal facial convexity. NAP showed a decrease in facial concavity in the Biofunctional and Surgical groups, which improves facial harmony. Already in the Roth Group, there was an increase of the facial concavity, damaging the profile(Vianna and Pacheco 2004, Tseng, Pan et al. 2011).

The use of sagittal elastics in orthodontic treatment has as one of the results the rotation of the occlusal plane and, sometimes of the mandible, clockwise (Tsai, Lin et al. 2012, Park, Yu et al. 2017). As a result, there is increased AFAI in patients treated in this way. When the treatment is surgical, the use of the elastics is replaced by correction of the bone bases by skeletal (Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002). The results of this study showed that the Roth and Biofunctional groups presented an increase in AFAI, in keeping

with current literature. While the Surgical group did not present changes in this measure as expected.

Although skeletal changes are observed in the maxilla, the greatest changes when talking about orthodontic treatment are invariably in the upper and lower dental positioning. Patients with skeletal Class III usually present a dental compensation for the skeletal problem. That is, the upper incisors are inclined to the buccal and the lower sloping to the lingual to get the contact between the teeth (Janson, de Souza et al. 2005, de Souza 2007, Angheben, Valarelli et al. 2013, Sendyk, de Paiva et al. 2017). The decomposition of the force vectors exerted by the intermaxillary elastics towards the Class III correction tends to cause a lingual inclination of the lower incisors and a buccal inclination of the upper incisors (Janson, de Souza et al. 2005, Troy, Shanker et al. 2009). This was exactly the result seen in the Roth Group, where the upper incisors ended up with a more protruding and vestibularized position, in addition to having an extrusion. The lower incisors presented an extrusion, lingual inclination and retrusion. This effect further accentuates the characteristics of dental compensation, leaving the patient's appearance more evident of compensation (Capelozza 1999). In the Surgical Group, there was the inverse: the upper incisors ended in palatal and extruded inclination and the lower incisors in buccal inclination, extruded and retruded. When opting for surgical treatment, dental decompensation should be performed by positioning the teeth properly in their bony bases without worrying about the contact between them. The surgical correction will promote the correct fit of the teeth. In this way, there is no final appearance of dental compensation. The results of these groups meet the current literature (Troy, Shanker et al. 2009, Tsai, Lin et al. 2012, Sendyk, de Paiva et al. 2017). The Biofuncional group presented only an extrusion of the lower incisors. The zero torque in the upper incisors and torque of +10 degrees (vestibular) in the lower incisors counteract the forces of the Class III elastics so as not to impair the inclination of the dental elements, favoring a more harmonic final positioning (Janson, de Souza et al. 2005, Angheben, Valarelli et al. 2013). Considering that the Biofuncional group presented greater severity than the Roth Group, there is a clear advantage in using this prescription in skeletal Class III patients. It can be inferred that if severity were similar between the two groups, the results would be more evident still of the advantage of the Biofuncional prescription in detriment to Roth. In relation to the molars, the Roth and Biofuncional groups presented an extrusion, mesioversion and mesialization of the maxillary molars whereas the surgical group presented only a mesioversion and mesialization of the maxillary molars. This occurred because in the Surgical group there was no use of Class III elastics (de Souza 2007). The overjet as well as the molar ratio was corrected in the three groups, although the severity was higher in the surgical group, which necessitated a greater correction than that due to osteotomies and synthesis.

When one thinks of facial harmony, one must take into account the position of the upper and lower lips, as well as the relation between the bony bases and the integument (Janson, de Souza et al. 2005, Mora, Oberti et al. 2007, yoshida 2007, Angheben, Valarelli et al. 2013). The final position of the lips is directly connected to the position of the upper and lower incisors. A statistically significant increase of the upper lip was observed in the Biofunctional and Surgical Group; in contrast, there was a tendency of retreat of the upper lip in the Roth Group. More anterior positioning on the upper lips improves facial harmony (Arnett and Bergman 1993, yoshida 2007). This is expected in patients treated with orthognathic surgery, since the entire maxilla is positioned more anteriorly (Stellzig-Eisenhauer, Lux et al. 2002). However, it was observed that when using the Biofunctional prescription, the same results are achieved which did not occur with the Roth prescription. The Biofunctional Group showed results similar to the Surgical group in the positioning of the upper lip, showing that even without surgery a more harmonic positioning with the face is possible. It is known that this type of prescription promotes an advancement of point A by not allowing the inclination of the crown of the upper incisors for vestibular (Janson, de Souza et al. 2005, Angheben, Valarelli et al. 2013). The lower lip showed a retreat in the Biofunctional and Surgical groups, improving the facial profile. The more retruded position of the lower lip also assists in facial harmony (Arnett and Bergman 1993). The distance from Point A to the NPog line increased significantly in the Biofunctional and Surgical groups, softening the concave profile. In the Roth Group, there was a significant reduction in this measure, indicating a more concave profile. When less concave is the profile, more harmonic will be in relation to the face of the patient and more camouflaged (in the case of the Biofunctional Group) or corrected (in the case of the Surgical Group) will be the case (Arnett and Bergman 1993, Tseng, Pan et al. 2011).

## **Conclusion**

- The Biofunctional Group presented a remodeling of the maxilla similar to the Surgical group (advancement of point A). Sagittal changes in the mandible are only achieved with orthognathic surgery.
- When only the maxillary involvement is involved, the results with the Biofunctional prescription are similar to the ortho-surgical treatment.
- When there is involvement of the two skeletal bases, the best therapy is the orthodontic treatment associated with orthognathic surgery.
- There was improvement in facial convexity and facial harmony in the Biofunctional and Surgical Groups and a worsening in the Roth Group.

- The Biofunctional Prescription presents camouflage results better than the Roth prescription in all situations.

## **References**



Ellis, E., 3rd and J. A. McNamara, Jr. (1984). "Components of adult Class III malocclusion." *J Oral Maxillofac Surg* 42(5): 295-305.

Arnett, G. W. and R. T. Bergman (1993). "Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning--Part II." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 103(5): 395-411.

Capelozza, L. (1999). "Individualização de braquetes na técnica de straight-wire: revisão de conceitos e sugestões de indicações para uso." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* 4(4): 87-106.

Hiller, M. E. (2002). "Nonsurgical correction of Class III open bite malocclusion in an adult patient." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 122(2): 210-216.

Stellzig-Eisenhauer, A., C. J. Lux and G. Schuster (2002). "Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion: orthodontic therapy or orthognathic surgery?" *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 122(1): 27-37; discussion 37-28.

Schuster, G., C. J. Lux and A. Stellzig-Eisenhauer (2003). "Children with class III malocclusion: development of multivariate statistical models to predict future need for orthognathic surgery." *Angle Orthod* 73(2): 136-145.

Vianna, C. and W. Pacheco (2004). "Tratamento Ortodôntico Associado a Cirurgia Combinada para Correção da Classe III: Relato de Caso Clínico." *J Bras Ortodon Ortop Facial* 9(52): 342-347.

Janson, G., J. E. de Souza, A. Alves Fde, P. Andrade, Jr., A. Nakamura, M. R. de Freitas and J. F. Henriques (2005). "Extreme dentoalveolar compensation in the treatment of Class III malocclusion." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 128(6): 787-794.

Ribas, M. (2005). "Cirurgia Ortognática - Solução ou Complicação? Um Guia para o Tratamento Ortodôntico-Cirúrgico." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* 10(6): 75-83.

de Souza, J. E. (2007). "Questionando paradigmas no tratamento da Classe III em adultos. qual seria o limite da compensação em pacientes adultos? Existe remodelação dentoalveolar ou o problema esquelético seria uma maldição?" *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* 6(3): 16-28.

Mora, D. R., G. Oberti, M. Ealo and T. Baccetti (2007). "Camouflage of moderate Class III malocclusions with extraction of lower second molars and mandibular cervical headgear." *Prog Orthod* 8(2): 300-307.

Yoshida, M. M. (2007). "Padronização de avaliação em cirurgia ortognática." *Rev Soc Bras Cir Craniomaxilofac* 10(4): 125-132.

Troy, B. A., S. Shanker, H. W. Fields, K. Vig and W. Johnston (2009). "Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic

surgery or orthodontic camouflage." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 135(2): 146 e141-149; discussion 146-147.

Tseng, Y. C., C. Y. Pan, S. T. Chou, C. Y. Liao, S. T. Lai, C. M. Chen, H. P. Chang and Y. H. Yang (2011). "Treatment of adult Class III malocclusions with orthodontic therapy or orthognathic surgery: receiver operating characteristic analysis." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 139(5): e485-493.

Tsai, I. M., C. H. Lin and Y. C. Wang (2012). "Correction of skeletal Class III malocclusion with clockwise rotation of the maxillomandibular complex." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 141(2): 219-227.

Angheben, C. Z., F. P. Valarelli, K. M. S. Freitas and R. H. Cançado (2013). "Tratamento Compensatório da má oclusão de Classe III esquelética com a técnica Biofuncional." *Rev. Dental Press Ortodon. Ortop. Facial* 12(2): 42-48.

Cruz, C. V., C. T. Mattos, J. C. Maia, J. M. Granjeiro, M. F. Reis, J. N. Mucha, B. Vilella, A. C. Ruellas, R. R. Luiz, M. C. Costa and A. R. Vieira (2017). "Genetic polymorphisms underlying the skeletal Class III phenotype." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 151(4): 700-707.

Park, J. H., J. Yu and R. Bullen (2017). "Camouflage treatment of skeletal Class III malocclusion with conventional orthodontic therapy." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 151(4): 804-811.

Sendyk, M., J. B. de Paiva, J. Abrao and J. Rino Neto (2017). "Correlation between buccolingual tooth inclination and alveolar bone thickness in subjects with Class III dentofacial deformities." *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 152(1): 66-79.

Soncul, M. and M. A. Bamber (2004). "Evaluation of facial soft tissue changes with optical surface scan after surgical correction of Class III deformities." *J Oral Maxillofac Surg* 62(11): 1331-1340.

**Table 1.** Sample characterization

Variáveis	Total (n=97)	Roth Group (n=30)	Biofuncional Group (n=37)	Surgical Group (n=30)	*p Value
Sex – n(n%)					
Female	60(61.9)	20(66.7)	19(51.4)	21(70.0)	0.238
Male	37(38.1)	10(33.3)	18(48.6)	9(30.0)	
Initial severity – n(n%)					
¼	26(26.8)	<b>18(60.0)</b>	8(21.6)	0(0.0)	
½	37(38.1)	11(36.7)	18(48.6)	8(26.7)	<b>≤0.0001</b>
¾	20(20.6)	1(3.3)	6(16.2)	<b>13(43.3)</b>	
1	14(14.4)	0(0.0)	5(13.5)	<b>9(30.0)</b>	
Initial Age –md[95%IC]	20.35[20.11–23.61]	16.22[15.68–23.90] <sup>a</sup>	19.97[18.53–24.68] <sup>a</sup>	25.07[22.90–25.56] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
Final Age –md[95%IC]	22.95[23.06–26.79]	18.02[18.13–26.39] <sup>a</sup>	22.46[20.97–27.35] <sup>a</sup>	27.67[26.64–30.43] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
Treatment time –md[IC95%]	2.49[2.75–3.40]	2.00[2.05–2.89] <sup>a</sup>	2.25[2.22–2.89] <sup>a</sup>	3.48[3.57–5.04] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>

Legend: n: absolute frequency. n%: relative frequency. md: median. 95%CI: 95% confidence interval. p: statistical significance. <sup>ab</sup>Different letters represent statistically different proportions by Kruskal-Wallis test or Chi-Square test. Significance set as p≤0.05 for all analysis.

**Table 2.** Mean change (final - initial) in maxillary-mandibular relationship cephalometric variables among groups.

Variable	Total (n=97)	Roth Group (n=30)	Biofuncional Group (n=37)	Surgical Group (n=30)	* <i>p1 value</i>
SNA – md[95%CI]					
T1	82.90[81.99–83.84] <sup>A</sup>	82.80[81.58–84.43] <sup>ab</sup>	80.80[79.54–82.46] <sup>aA</sup>	83.80[83.48–86.88] <sup>bA</sup>	<b>0.006</b>
T2	82.90[82.59–84.71] <sup>B</sup>	82.75[80.85–84.24] <sup>a</sup>	82.30[80.76–83.62] <sup>abB</sup>	85.10[84.33–88.77] <sup>bbB</sup>	<b>0.007</b>
T2-T1	0.80[0.13–1.34]	-1.35[-1.57–0.65] <sup>a</sup>	1.00[0.41–1.97] <sup>b</sup>	2.00[0.07–0.267] <sup>b</sup>	<b>0.027</b>
* <i>p2 value</i>	<b>0.033</b>	0.308	<b>0.004</b>	<b>0.033</b>	
ANperp – md[95%CI]					
T1	0.10[-0.99–3.87]	1.10[-0.43–2.19] <sup>A</sup>	-1.00[-3.61–9.16] <sup>A</sup>	0.14[-0.71–1.42] <sup>A</sup>	0.071
T2	0.80[-0.22–4.78]	-0.10[-2.27–0.13] <sup>abB</sup>	0.50[-1.85–10.79] <sup>abB</sup>	1.30[0.69–5.18] <sup>bbB</sup>	<b>0.010</b>
T2-T1	0.80[-0.02–1.70]	-1.95[-3.05–0.86] <sup>a</sup>	1.20[0.60–2.78] <sup>b</sup>	1.50[0.67–4.49] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	0.151	<b>0.002</b>	<b>0.005</b>	<b>0.018</b>	
SNB – md[95%IC]					
T1	83.40[80.01–85.27] <sup>A</sup>	82.55[80.44–83.70] <sup>a</sup>	82.80[72.58–85.64] <sup>a</sup>	86.60[85.56–89.57] <sup>bA</sup>	<b>≤0.001</b>
T2	83.40[79.22–84.47] <sup>B</sup>	81.70[80.30–83.88]	83.40[72.12–85.11]	84.70[83.21–87.94] <sup>B</sup>	0.104
T2-T1	-0.90[-1.30–0.39]	-0.50[-1.10–1.14] <sup>a</sup>	-0.60[-1.01–0.01] <sup>a</sup>	-1.80[-2.93–1.05] <sup>b</sup>	<b>0.004</b>
* <i>p2 value</i>	<b>0.001</b>	0.696	0.055	<b>0.001</b>	
PNperp – md[95%IC]					
T1	3.00[2.13–7.48]	3.70[3.81–9.22] <sup>a</sup>	4.90[0.74–13.40] <sup>ab</sup>	2.7[-2.45–3.06] <sup>bA</sup>	<b>0.040</b>
T2	3.10[1.74–7.44]	4.90[3.00–10.55] <sup>a</sup>	5.90[1.72–14.53] <sup>a</sup>	-3.20[-4.16–0.25] <sup>bbB</sup>	<b>≤0.001</b>
T2-T1	0.00[-1.53–1.10]	-0.10[-3.12–3.65] <sup>ab</sup>	0.60[-0.60–2.72] <sup>a</sup>	-1.45[-3.94–0.58] <sup>a</sup>	<b>0.042</b>
* <i>p2 value</i>	0.351	0.628	0.190	<b>0.012</b>	
CoGn – md[95%IC]					
T1	121.26[115.52–123.47] <sup>A</sup>	127.20[123.04–127.13] <sup>a</sup>	120.20[106.43–126.61] <sup>ab</sup>	120.50[116.82–123.40] <sup>bA</sup>	<b>0.045</b>
T2	122.80[117.00–125.22] <sup>B</sup>	126.80[123.00–127.73] <sup>a</sup>	123.60[107.98–128.97] <sup>ab</sup>	115.20[114.39–120.76] <sup>bbB</sup>	0.056

T2-T1	1.00[0.68–2.55]	-0.40[-0.97–1.53]	1.00[0.08–3.83]	2.00[0.96–4.11]	
* <i>p</i> 2 value	<b>0.001</b>	0.813	0.057	<b>0.001</b>	
ANB – md[95%IC]					
T1	-1.20[-2.04–0.71] <sup>A</sup>	1.25[-0.02–1.91] <sup>a</sup>	-2.70[-3.46–1.39] <sup>ba</sup>	-1.50[-3.52–1.25] <sup>ba</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2	0.17[-0.43–0.72] <sup>B</sup>	-0.20[-0.54–1.43] <sup>ab</sup>	-0.30[-1.69–0.09] <sup>ab</sup>	1.20[-0.10–2.12] <sup>bb</sup>	<b>0.024</b>
T2-T1	1.10[0.79–1.87]	-0.75[-1.43–0.04] <sup>a</sup>	1.00[0.59–2.05] <sup>b</sup>	2.90[2.54–4.26] <sup>c</sup>	≤ <b>0.0001</b>
* <i>p</i> 2 value	≤ <b>0.0001</b>	0.102	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	
NAP – md[95%IC]					
T1	-1.80[-2.92–0.94] <sup>A</sup>	1.45[-0.35–3.25] <sup>aA</sup>	-3.80[-5.60–2.41] <sup>ba</sup>	-1.80[-3.94–1.56] <sup>ba</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2	-0.80[-1.94–0.06] <sup>B</sup>	-0.20[-2.04–2.17] <sup>B</sup>	-2.00[-4.16–0.83] <sup>B</sup>	-0.10[-1.30–0.75] <sup>B</sup>	0.058
T2-T1	0.70[0.33–0.15]	-0.90[-2.47–0.30] <sup>a</sup>	1.30[0.81–2.22] <sup>b</sup>	2.80[1.64–3.31] <sup>b</sup>	≤ <b>0.0001</b>
* <i>p</i> 2 value	<b>0.001</b>	<b>0.035</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	
Wits – md[95%IC]					
T1	-7.80[-10.15–7.81] <sup>A</sup>	-4.70[-6.05–4.04] <sup>aA</sup>	-7.80[-9.90–6.22] <sup>ba</sup>	-15.00[-15.84–12.28] <sup>ca</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2	-5.00[-5.33–3.87] <sup>B</sup>	-3.35[-4.66–2.52] <sup>aB</sup>	-4.00[-5.39–2.54] <sup>aB</sup>	-6.20[-7.42–5.38] <sup>bb</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2-T1 <sup>#</sup>	4.38±0.44	1.46±0.54	4.09±0.63	7.66±0.71	0.387
* <i>p</i> 2 value	≤ <b>0.0001</b>	<b>0.022</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	

Legend: n: absolute frequency. md: median. 95%CI: 95% confidence interval. T1: initial assessment. T2: final assessment. SEM: standard error of mean. p: statistical significance. \*p1: Intergroup comparisons by Kruskal-Wallis test, Dunn *post hoc*, or One-Way Analysis of Variance (ANOVA), Tukey *post hoc*. \*p2: Intragroup comparisons by Wilcoxon test. <sup>ab</sup>Different lowercase letters indicate difference proportion among the studied groups. <sup>#</sup>mean±SEM. <sup>AB</sup>Different uppercase letters show the evolution of a certain group over time. Significance set as  $p \leq 0.05$  for all analysis.

**Table 3.** Mean change (final - initial) in upper tooth position cephalometric variables among groups.

Variable	Total (n=97)	Roth Group (n=30)	Biofuncional Group (n=37)	Surgical Group (n=30)	* <i>p1 value</i>
1-NA – md[95%IC]					
T1	5.60[4.89–6.15]	3.40[3.36–5.18] <sup>aa</sup>	7.10[5.75–8.01] <sup>b</sup>	5.60[4.05–6.14] <sup>ab</sup>	<b>0.002</b>
T2	5.50[5.22–6.42]	6.10[4.70–6.53] <sup>abB</sup>	7.10[5.83–7.88] <sup>a</sup>	4.70[3.63–5.85] <sup>b</sup>	<b>0.033</b>
T2-T1	0.50[-0.13–0.73]	0.90[0.67–2.02] <sup>a</sup>	0.00[-0.80–0.75] <sup>ab</sup>	0.00[-1.04–0.33] <sup>b</sup>	<b>0.015</b>
* <i>p2 value</i>	0.103	<b>0.001</b>	0.806	0.342	
1-Aperp – md[95%IC]					
T1	6.60[5.68–6.63] <sup>A</sup>	4.65[4.52–5.92] <sup>a</sup>	7.00[6.37–7.84] <sup>b</sup>	7.20[4.93–6.90] <sup>abA</sup>	<b>0.012</b>
T2	6.60[6.19–7.24] <sup>B</sup>	4.70[4.83–6.48] <sup>a</sup>	7.50[6.73–8.04] <sup>ab</sup>	6.90[5.71–8.19] <sup>bbB</sup>	<b>0.016</b>
T2-T1	0.40[0.20–0.92]	0.20[-0.07–0.95]	0.00[-0.35–0.91]	0.70[0.29–1.77]	0.070
* <i>p2 value</i>	<b>0.001</b>	0.138	0.383	<b>≤0.0001</b>	
1.NA – md[95%IC]					
T1	25.80[22.79 – 26.17]	25.80[21.32–27.00] <sup>A</sup>	26.80[23.64–29.54]	23.70[19.15–25.22] <sup>A</sup>	0.105
T2	24.40[22.75 – 26.64]	27.85[25.37–30.22] <sup>abB</sup>	28.50[25.41–31.86] <sup>a</sup>	15.90[13.97–19.51] <sup>bbB</sup>	<b>≤0.0001</b>
T2-T1	0.40[-1.28–1.72]	4.15[1.43–5.84] <sup>a</sup>	1.30[-0.24–4.33] <sup>a</sup>	-5.00[-7.82–3.07] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	0.679	<b>0.001</b>	0.138	<b>0.001</b>	
1.SN – md[95%IC]					
T1	107.30[103.17–109.14]	108.40[103.82–110.53] <sup>A</sup>	108.70[97.53–111.17] <sup>A</sup>	106.80[103.28–111.42] <sup>A</sup>	0.930
T2	107.40[104.11–110.20]	111.05[107.40–113.25] <sup>abB</sup>	109.40[100.73–114.73] <sup>abB</sup>	99.60[99.14–107.41] <sup>bbB</sup>	<b>0.001</b>
T2-T1	1.30[-0.57–2.57]	3.25[0.73–5.57] <sup>a</sup>	1.50[0.88–5.86] <sup>a</sup>	-4.25[-6.75–-1.41] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	0.195	<b>0.002</b>	<b>0.017</b>	<b>0.024</b>	
1-PP – md[95%IC]					
T1	27.20[26.36–31.04]	26.40[25.19–37.71] <sup>A</sup>	26.40[24.67–36.88]	28.05[27.39–29.36]	0.071

T2	27.00[26.31–31.22]	27.15[25.84–28.63] <sup>B</sup>	26.00[24.02–36.90]	28.10[27.20–29.23]	0.053
T2-T1	0.30[-0.41–0.55]	0.45[0.20–1.36]	-0.10[-1.33–0.69]	-0.50[-0.96–0.63]	0.060
* <i>p</i> 2 value	0.885	<b>0.020</b>	0.245	0.829	
6-PTV – md[95%IC]					
T1	24.40[23.37–25.00] <sup>A</sup>	23.10[20.79–24.01] <sup>a</sup>	25.70[23.98–26.95] <sup>ba</sup>	24.80[22.93–25.52] <sup>abA</sup>	<b>0.019</b>
T2	26.10[25.66–28.04] <sup>B</sup>	23.80[22.11–25.34] <sup>a</sup>	26.40[25.80–29.20] <sup>bb</sup>	27.80[26.60–31.76] <sup>bb</sup>	<b>0.001</b>
T2-T1	1.90[1.77–3.67]	0.35[0.28–2.36] <sup>a</sup>	1.80[0.86–3.21] <sup>ab</sup>	4.20[2.54–7.38] <sup>b</sup>	<b>0.013</b>
* <i>p</i> 2 value	<b>≤0.0001</b>	0.079	<b>0.001</b>	<b>≤0.0001</b>	
6.SN – md[95%IC]					
T1	80.80[76.80–81.09] <sup>A</sup>	80.10[77.67–82.02] <sup>A</sup>	80.30[70.74–81.01] <sup>A</sup>	81.50[79.93–83.74]	0.172
T2	82.30[79.18–83.12] <sup>B</sup>	83.55[81.14–85.30] <sup>B</sup>	82.90[74.97–84.38] <sup>B</sup>	79.60[78.85–82.94]	0.149
T2-T1	1.90[1.24–3.17]	3.80[1.67–5.08] <sup>a</sup>	2.70[2.21–5.39] <sup>a</sup>	-0.30[-2.21–0.33] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
* <i>p</i> 2 value	<b>≤0.0001</b>	<b>≤0.0001</b>	<b>≤0.0001</b>	0.273	
6-PP – md[95%IC]					
T1	21.30[20.39–23.93] <sup>A</sup>	19.75[18.82–21.20] <sup>aa</sup>	21.60[19.62–28.70] <sup>abA</sup>	22.50[21.03–22.69] <sup>b</sup>	<b>0.017</b>
T2	22.00[21.26–24.94] <sup>B</sup>	21.45[19.91–22.04] <sup>B</sup>	22.60[20.72–30.17] <sup>B</sup>	22.15[21.44–23.22]	0.056
T2-T1	0.90[0.56–1.31]	0.80[0.37–1.57]	1.10[0.60–1.98]	-0.10[-0.19–1.13]	0.219
* <i>p</i> 2 value	<b>≤0.0001</b>	<b>0.004</b>	<b>0.001</b>	0.318	
1-NB – md[95%IC]					
T1	4.00[3.51–4.54]	5.10[3.65–5.57] <sup>A</sup>	3.70[3.04–4.76]	4.00[2.67–4.51]	0.134
T2	3.70[3.29–4.24]	4.55[2.89–4.95] <sup>B</sup>	3.20[2.90–4.41]	3.70[2.94–4.55]	0.752
T2-T1	-0.20[-0.56–0.05]	-0.55[-1.17–0.22]	-0.10[-0.83–0.34]	0.15[-0.35–0.66]	0.051
* <i>p</i> 2 value	0.181	<b>0.008</b>	0.441	0.523	
1-AP – md[95%IC]					
T1	4.10[3.96–5.10] <sup>A</sup>	5.20[4.13–6.02] <sup>A</sup>	4.00[2.94–4.62]	4.10[3.40–5.80] <sup>A</sup>	0.162
T2	3.00[2.52–3.47] <sup>B</sup>	3.80[2.88–4.21] <sup>B</sup>	3.00[2.25–3.93]	1.80[1.22–3.22] <sup>B</sup>	0.091

	T2-T1	-1.20[-1.93--1.14]	-1.30[-2.21--0.86] <sup>ab</sup>	-0.15[-1.32--0.04] <sup>a</sup>	-1.70[-3.07--1.69] <sup>b</sup>	<b>0.003</b>
	* <i>p2 value</i>	<b>≤0.0001</b>	<b>≤0.0001</b>	0.116	<b>≤0.0001</b>	
1.NB – md[95%IC]						
	T1	18.50[16.25–19.76] <sup>A</sup>	25.10[19.62–25.81] <sup>aA</sup>	18.60[14.76–20.37] <sup>b</sup>	12.70[11.19–16.52] <sup>bA</sup>	<b>≤0.0001</b>
	T2	17.60[15.21–18.16] <sup>B</sup>	19.35[14.67–20.39] <sup>B</sup>	17.90[14.34–19.38]	17.99[13.08–18.17] <sup>B</sup>	0.540
	T2-T1	-2.60[-4.44--1.12]	-5.30[-6.91--3.45] <sup>a</sup>	-3.60[-8.22--0.82] <sup>a</sup>	1.80[0.14–3.40] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
	* <i>p2 value</i>	<b>0.032</b>	<b>≤0.0001</b>	0.424	<b>0.018</b>	
IMPA – md[95%IC]						
	T1	78.70[73.70–79.10]	83.35[80.96–87.31] <sup>aA</sup>	79.30[70.53–81.69] <sup>b</sup>	66.35[66.23–71.79] <sup>bA</sup>	<b>≤0.0001</b>
	T2	77.20[73.27–78.71]	79.60[76.68–82.82] <sup>B</sup>	78.20[68.86–81.63]	75.35[70.36–75.94] <sup>B</sup>	0.051
	T2-T1	-2.20[1.87–1.05]	-4.15[-6.24--2.53] <sup>a</sup>	-1.00[-3.44--1.71] <sup>a</sup>	6.20[1.88–6.39] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
	* <i>p2 value</i>	0.474	<b>≤0.0001</b>	0.460	<b>0.006</b>	
1-MP – md[95%IC]						
	T1	38.40[37.62–40.41] <sup>A</sup>	38.40[37.08–40.38] <sup>A</sup>	38.70[37.22–43.86] <sup>A</sup>	37.70[36.17–38.67] <sup>A</sup>	0.467
	T2	39.30[39.00–41.22] <sup>B</sup>	39.80[38.15–41.70] <sup>B</sup>	39.30[39.12–42.94] <sup>B</sup>	38.10[37.48–39.59] <sup>B</sup>	0.133
	T2-T1	1.10[0.44–1.75]	1.20[0.53–1.86]	1.30[-0.54--2.53]	0.90[0.23–1.99]	0.842
	* <i>p2 value</i>	<b>≤0.0001</b>	<b>0.002</b>	<b>0.002</b>	<b>0.028</b>	
6-MP – md[95%IC]						
	T1	26.50[26.18–27.78] <sup>A</sup>	27.05[26.17–28.80]	26.40[25.72–28.87]	26.35[24.85–27.34] <sup>A</sup>	0.299
	T2	27.40[26.93–28.35] <sup>B</sup>	27.90[26.83–29.25]	27.60[26.56–29.39]	26.10[25.81–27.85] <sup>B</sup>	0.287
	T2-T1	0.30[0.29–1.03]	0.30[-0.14--1.25]	0.20[-0.04--1.40]	0.70[0.22–1.25]	0.571
	* <i>p2 value</i>	<b>0.001</b>	0.244	0.072	<b>0.008</b>	

Legend: n: absolute frequency. md: median. 95%CI: 95% confidence interval. T1: initial assessment. T2: final assessment. p: statistical significance. \*p1: Intergroup comparisons by Kurskal-Wallis test, Dunn *post hoc*. \*p2: Intragroup comparisons by Wilcoxon test. <sup>ab</sup>Different lowercase letters indicate difference proportion among the studied groups. <sup>AB</sup>Different uppercase letters show the evolution of a certain group over time. Significance set as  $p \leq 0.05$  for all analysis.



**Table 4.** Mean change (final - initial) in trespass and molar relationship cephalometric variables among groups.

Variable	Total (n=97)	Roth Group (n=30)	Biofuncional Group (n=37)	Surgical Group (n=30)	* <i>p1 value</i>
Horizontal – md[95%IC]					
T1	0.00[-0.79–0.17] <sup>A</sup>	1.00[0.51–1.62] <sup>aA</sup>	0.00[-0.97–0.64] <sup>aA</sup>	-2.10[-2.67–-1.07] <sup>ba</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2	2.30[2.18–2.56] <sup>B</sup>	2.55[2.27–2.68] <sup>B</sup>	2.30[1.90–2.52] <sup>B</sup>	2.00[2.00–2.92] <sup>B</sup>	0.294
T2-T1	2.20[2.18–3.17]	1.30[0.86–1.95] <sup>a</sup>	2.20[1.52–3.22] <sup>b</sup>	4.00[3.48–5.18] <sup>ab</sup>	≤ <b>0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	
Vertical – md[95%IC]					
T1	-0.20[-0.58–0.36] <sup>A</sup>	0.10[-0.36–0.52]	-0.10[-0.44–0.86]	-1.20[-1.95–0.57]	0.072
T2	0.50[0.27–0.67] <sup>B</sup>	0.65[0.16–0.76]	0.60[0.29–0.92]	0.05[-0.13–0.77]	0.159
T2-T1	0.70[0.09–1.07]	0.30[-0.07–0.83] <sup>a</sup>	0.60[-0.30–1.09] <sup>ab</sup>	1.70[-0.31–2.33] <sup>b</sup>	<b>0.010</b>
* <i>p2 value</i>	<b>0.002</b>	0.198	0.248	0.078	
Relação Molar – md[95%IC]					
T1	-4.20[-4.75–-3.95] <sup>A</sup>	-3.7[-4.24–-3.33] <sup>A</sup>	-3.70[-4.27–-3.16] <sup>A</sup>	-4.80[-6.54–-4.84] <sup>A</sup>	≤ <b>0.0001</b>
T2	-1.90[-2.36–-1.90] <sup>B</sup>	-1.80[-2.56–-1.64] <sup>B</sup>	-2.00[-2.64–-1.76] <sup>B</sup>	-1.90[-2.37–-1.77] <sup>B</sup>	0.862
T2-T1	2.10[1.85–2.59]	1.65[1.24–2.13]	1.80[0.93–2.10]	3.00[2.97–4.28]	≤ <b>0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	

Legend: n: absolute frequency. md: median. 95%CI: 95% confidence interval. T1: initial assessment. T2: final assessment. p: statistical significance. \**p1*: Intergroup comparisons by Kruskal-Wallis test, Dunn *post hoc*. \**p2*: Intragroup comparisons by Wilcoxon test. <sup>ab</sup>Different lowercase letters indicate difference proportion among the studied groups. <sup>AB</sup>Different uppercase letters show the evolution of a certain group over time. Significance set as  $p \leq 0.05$  for all analysis.

**Table 5.** Mean change (final - initial) in facial profile cephalometric variables among groups

Variable	Total (n=97)	Roth Group (n=30)	Biofuncional Group (n=37)	Surgical Group (n=30)	* <i>p1 value</i>
Sn.GoGn – md[95%IC]					
T1	32.90[31.38–34.76]	33.40[31.28–36.87]	30.90[27.60–34.17]	32.90[32.24–37.26]	0.404
T2	32.90[31.05–34.38]	31.95[29.94–36.03]	30.80[27.73–34.47]	34.00[32.52–36.36]	0.351
T2-T1	0.20[-0.90–0.19]	-0.40[-2.30–0.22]	0.20[-0.47–0.88]	0.10[-1.22–0.60]	0.415
* <i>p2 value</i>	0.599	0.174	0.664	1.000	
FMA – md[95%IC]					
T1	28.20[27.90–30.55]	26.90[26.08–31.07] <sup>a</sup>	26.90[25.41–29.62] <sup>a</sup>	29.90[29.69–34.28] <sup>b</sup>	<b>0.011</b>
T2	28.00[27.47–29.98]	28.10[26.86–31.90]	25.80[24.82–29.19]	29.35[28.41–32.00]	0.059
T2-T1	0.10[-1.32–0.33]	0.75[-0.31–1.92]	-0.30[-1.46–0.44]	0.00[-3.93–0.37]	0.139
* <i>p2 value</i>	0.562	0.123	0.353	0.138	
AFAI – md[95%IC]					
T1	66.20[64.60–67.83] <sup>A</sup>	66.20[62.94–68.48] <sup>aa</sup>	64.80[60.66–67.22] <sup>aa</sup>	69.59[67.87–71.20] <sup>b</sup>	<b>0.002</b>
T2	66.70[65.66–68.79] <sup>B</sup>	66.85[64.81–70.60] <sup>B</sup>	65.40[62.08–68.60] <sup>B</sup>	68.80[67.62–70.42]	0.084
T2-T1	0.60[0.36–1.65]	1.40[0.85–3.14] <sup>a</sup>	0.90[0.26–2.55] <sup>ab</sup>	0.05[-1.42–0.49] <sup>b</sup>	<b>0.011</b>
* <i>p2 value</i>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>	<b>0.014</b>	0.643	
Ls-Linha E					
T1	-6.60[-7.28–6.01] <sup>A</sup>	-5.65[-6.26–4.04] <sup>a</sup>	-6.10[-7.27–5.26] <sup>aa</sup>	-8.70[-9.53–7.68] <sup>ba</sup>	<b>≤0.0001</b>
T2	-6.00[-6.54–5.35] <sup>B</sup>	-5.50[-6.51–4.05]	-5.70[-6.55–4.99] <sup>B</sup>	-6.00[-8.00–5.67] <sup>B</sup>	0.312
T2-T1	0.50[-0.81–0.53]	-0.45[-1.197–0.15] <sup>a</sup>	0.20[-2.01–0.14] <sup>a</sup>	2.40[0.48–3.07] <sup>b</sup>	<b>≤0.0001</b>
* <i>p2 value</i>	<b>≤0.0001</b>	0.918	<b>0.045</b>	<b>0.001</b>	
Li-Linha E					
T1	-1.60[-2.55–1.33] <sup>A</sup>	-1.10[-2.06–0.23]	-2.30[-3.32–1.26] <sup>A</sup>	-1.60[-3.58–1.03] <sup>A</sup>	0.069
T2	-2.50[-3.19–1.96] <sup>B</sup>	-0.75[-2.70–0.33]	-2.90[-3.96–2.11] <sup>B</sup>	-2.30[-4.24–1.87] <sup>B</sup>	0.510

	T2-T1	-0.40[-0.99--0.28]	-0.05[-1.02--0.28]	-0.50[-1.27--0.23]	-0.50[-1.50--0.01]	
	* <i>p2 value</i>	<b>0.002</b>	0.284	<b>0.009</b>	<b>0.035</b>	
A-NPog						
	T1	-1.70[-2.53--1.11] <sup>A</sup>	0.70[-0.36--1.85] <sup>aA</sup>	-3.40[-4.21--2.11] <sup>bA</sup>	-1.80[-3.94--1.56] <sup>bA</sup>	≤ <b>0.0001</b>
	T2	-0.80[-1.51--0.23] <sup>B</sup>	-0.20[-1.29--1.20] <sup>abB</sup>	-2.00[-3.06--0.96] <sup>aB</sup>	-0.10[-1.30--0.75] <sup>bbB</sup>	<b>0.019</b>
	T2-T1	0.60[0.51--1.40]	-0.55[-1.33--0.26] <sup>a</sup>	0.80[0.59--1.70] <sup>b</sup>	2.80[1.64--3.31] <sup>b</sup>	≤ <b>0.0001</b>
	* <i>p2 value</i>	≤ <b>0.0001</b>	<b>0.011</b>	≤ <b>0.0001</b>	≤ <b>0.0001</b>	

Legend: n: absolute frequency. md: median. 95%CI: 95% confidence interval. T1: initial assessment. T2: final assessment. p: statistical significance. \*p1: Intergroup comparisons by Kurskal-Wallis test, Dunn *post hoc*. \*p2: Intragroup comparisons by Wilcoxon test. <sup>ab</sup>Different lowercase letters indicate difference proportion among the studied groups. <sup>AB</sup>Different uppercase letters show the evolution of a certain group over time. Significance set as  $p \leq 0.05$  for all analysis.

## **8 Considerações Finais**

Como conclusões gerais, esta tese mostrou que o tratamento de camuflagem com a prescrição Biofuncional apresentou resultados semelhantes ao tratamento ortodôntico-cirúrgico quando o problema esquelético está apenas na maxila. Além disso, esta prescrição mostrou-se muito mais vantajosa do que a prescrição Roth em todas as situações. Assim abre-se uma terapia muito viável para os pacientes que tem receio em submeter-se a um procedimento cirúrgico.

## **9 Perspectivas Futuras**

Tão importante quanto tratar o paciente é manter estável os resultados. Desta forma, deixa-se como sugestão para uma futura pesquisa a estabilidade entre cada uma das formas de terapia.

Uma amostra maior sempre mostra resultados mais fáceis de serem extrapolados. Além disso, uma amostra em que a severidade fosse igual entre os grupos mostraria uma realidade de comparação melhor.

Também poderia ser feita uma divisão no Grupo Cirúrgico. Desta forma existiria um grupo com avanço cirúrgico de maxila (C1), um grupo com recuo cirúrgico de mandíbula (C2) e um grupo com avanço de maxila e recuo de mandíbula (C3).