

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

Alterações dento-esqueléticas em indivíduos portadores de  
má oclusão de Classe II basal tratados com aparelho  
ortopédico funcional do tipo Simões Network 1 (SN1)

Adriana Lúcia Vilela de Andrade Marchi

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP para a  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia. Área de Concentração:  
Ortodontia e Clínica Infantil.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina Lúcia Feijó  
Ortolani

SÃO PAULO  
2009

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP  
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

Alterações dento-esqueléticas em indivíduos portadores de má  
oclusão de Classe II basal tratados com aparelho ortopédico  
funcional do tipo Simões Network 1 (SN1)

Adriana Lúcia Vilela de Andrade Marchi

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Odontologia da  
Universidade Paulista – UNIP para a  
obtenção do título de Mestre em  
Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia na Clínica  
Infantil.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina Lúcia Feijó  
Ortolani

SÃO PAULO

2009

Marchi, Adriana Lúcia Vilela de Andrade

**Alterações dento-esqueléticas em indivíduos portadores de má oclusão de Classe II basal tratados com aparelho ortopédico funcional do tipo Simões Network 1 (SN1)** / Adriana Lúcia Vilela de Andrade Marchi. – São Paulo, 2009.

56f.:il. Color

Título em Inglês: Dentoskeletal alterations in Class II Malocclusion individuals treated with Simões Network 1 (SN1)

Dissertação (mestrado) – Universidade Paulista. Instituto de Ciências da Saúde.

1. Má oclusão. 2. Classe II. 3. Retrognatismo. 4. Ortopedia.

## DEDICATÓRIA

Aos meus queridos pais, Alfredo e Lúcia, pelo amor, dedicação, educação e exemplo de vida.

Ao Silvio e meus queridos filhos Sergio e Renato, por todo o amor, apoio e amizade sempre presentes.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristina Lúcia Feijó Ortolani, professora e amiga, pela orientação na elaboração deste trabalho, atenção e incentivo constantes pelo estímulo da conquista e a superação das dificuldades.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Wilma Alexandre Simões pelo apoio, colocando suas radiografias e seu consultório à disposição, sempre de forma atenciosa e, como profissional competente.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vitória Aparecida Muglia Moscatiello por me mostrar os caminhos necessários para a conclusão deste trabalho, e pela perseverança e determinação em todos os seus atos, minha admiração.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sandra Maria Nobre David pela paciência, dedicação e carinho ao longo desses meses.

A Deus que sem ele nada teria um por quê...



## AGRADECIMENTOS

Ao meu querido amigo Prof. Dr. Jorge Abrão e Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gladys Cristina Dominguez pelo carinho, ensinamentos e amizade ao longo desses anos.

Aos meus queridos colegas de turma do curso de Mestrado, Renato Tanabe, Rocco, Andrezza e Helga, pela amizade e companheirismo durante todo o tempo, por compartilharem as alegrias e dificuldades desta jornada.

Aos meus amigos e mestres Dr. Renato Bigliuzzi, Dr. Roberto Matsui, Dr. Rodrigo Borbolla, Dr<sup>a</sup>. Liana Santana, Dr<sup>a</sup>. Carla Figueiredo, Dr<sup>a</sup>. Márcia Almeida e Dr<sup>a</sup>. Lucelma Pieri e, Dr<sup>a</sup>. Vânia C Santana pelo apoio sempre constante e atenção incondicional.

A minha querida amiga, Dr<sup>a</sup>. Renata Antonaccio se fez presente ao longo destes anos, por suas inúmeras dicas.

Ao amigo Prof. Dr. Paulo Renato Dias e sua equipe, pelo suporte durante o trabalho.

Aos professores do curso de Mestrado em Odontologia da Universidade Paulista-UNIP Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cintia Saraceni e Prof.Dr. Pascoal Armonia.

Prof. Dr. Kurt Faltin Júnior pela generosidade e competência e preocupação com o aprimoramento técnico científico da Odontologia.

Aos Prof. Dr. Mendel Abramowicz, Prof<sup>a</sup>. Sonia Maria R. de Souza e Prof. Dr. Cláudio Costa meus mestres e amigos.

Ao amigo Marcos Ueeda, pela orientação e trabalho estatístico realizado.

Ao PROSUP, pelo apoio financeiro. À CAPES pela concessão da bolsa de estudo que fez que esse trabalho pudesse ser desenvolvido.

As secretárias da pós-graduação pela amizade, disponibilidade e cordialidade na assistência em todo o desenvolvimento do curso.

Aos meus amigos incríveis Edy Guimarães e Urias Vaz, minha eterna gratidão e amizade, sem o que esse trabalho não teria o mesmo valor.

Às minhas amigas Beth Kodice, Mary Pereira e, Dóris Ruiz que sempre me incentivaram com palavras de estímulo, apoio e persistência para alcançar as minhas metas.

Aos meus alunos do CETAO pelo carinho e entusiasmo sempre presentes ao longo dos meses.

As minhas leais amigadas que deram sentido, força e orientação a esta realização.

“...Não precisamos de muita coisa. Só precisamos uns dos outros...”

Adriana L. Vilela de A. Marchi

## Sumário

<u>Dedicatória.....</u>	<u>iii</u>
Agradecimentos.....	iv
Listas.....	vii
Resumo.....	x
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>iii</b>
<b>1.1 Proposição .....</b>	<b>3</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Características da má oclusão de Classe II.....	14
2.2 Tratamentos da má oclusão de Classe II .....	19
2.3 Aparelho Ortopédico Funcional do Tipo SN .....	23
2.3.1 SN1- “slide light model” – “modelo suave deslizante” .....	25
<b>3 MÉTODOS .....</b>	<b>17</b>
3.1 Características da Amostra .....	17
3.2 Métodos.....	17
3.2.1 Método de obtenção das radiografias cefalométricas em norma lateral.....	17
3.2.2 Método de avaliação radiográfica .....	18
3.2.2.1 Digitalização das Radiografias Cefalométricas Laterais para Traçado Computadorizado.....	18
3.2.2.2 Cefalometrias .....	20
3.2.2.2.1 Pontos.....	20
3.2.2.2.2 Planos .....	22
3.2.2.2.3 Componentes da Maxila.....	23
3.2.2.2.4 Componentes da Mandíbula.....	25
3.2.2.2.5 Relação Maxilo-mandibular.....	27
3.2.2.2.6 Avaliação do Tipo Facial .....	28
3.2.2.2.7 Problema dento-alveolar .....	30
3.2.3 Método de tratamento.....	31
3.2.4 Método estatístico .....	38
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>48</b>

<b>7 ANEXOS</b>	<b>49</b>
<b>8 REFERÊNCIAS</b>	<b>51</b>
<b>Abstract</b>	<b>56</b>

## Lista de figuras

Figura 1: Radiografia cefalométrica em norma lateral .....	18
Figura 2: Inversão da imagem (A) e pseudocoloração (B) – Software Radiocef Radiostudio (Radiomemory, Belo Horizonte, Brasil).....	19
Figura 3 – Raios X com traçado computadorizado .....	20
Figura 4: Ângulo SNA .....	23
Figura 5: Profundidade Maxilar.....	23
Figura 6: Comprimento efetivo da Maxila (Co-A).....	24
Figura 7 : Ângulo BaNa-A.....	24
Figura 8: Ângulo SNB.....	25
Figura 9: Comprimento mandibular .....	25
Figura 10: Profundidade Facial.....	26
Figura 11: Cálculo da diferença em mm .....	27
Figura 12: Ângulo ANB.....	27
Figura 13: Altura Facial Total.....	28
Figura 14: Altura da Dentição .....	38
Figura 15: Eixo Facial.....	29
Figura 16: Arco Mandibular .....	29
Figura 17: Ângulo Interincisivo .....	30
Figura 18: Análise dentária.....	30
Figura 19: SN1 com parafusos superior e inferior .....	32
Figura 20: SN1 com mola Coffin superior.....	34
Figura 21: Arco vestibular.....	34
Figura 22: Travessão.....	35
Figura 23: Molas Frontais .....	37
Figura 24: Arcos Dorsais .....	38
Figura 25: Tubos Telescópicos.....	38

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Valores obtidos antes e após o SN1, de acordo com as análises cefalométricas utilizadas .....	39
Tabela 2 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Maxilar.....	40
Tabela 3 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Mandibular .....	41
Tabela 4 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Relação Maxilo-mandibular .....	41
Tabela 5 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Vertical .....	42
Tabela 6 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Dento-alveolar .....	42

## Lista de abreviaturas e símbolos

%.....	percentagem
AOF.....	Aparelho ortopédico-funcional
AOFs.....	Aparelhos ortopédicos-funcionais
Ar-Gn.....	Articular Gnátio
Ar-Pg.....	Articular Pogônio
CCTs.....	Estudos clínicos controlados longitudinais prospectivos e retrospectivos
DA.....	Determinada Área
EN.....	Excitação Neural
Hs.....	horas
mm.....	Milímetros
MP.....	Mudança de Postura
MPT.....	Mudança de Postura Terapêutica
RCTs.....	Estudos clínicos aleatórios
SN.....	Simões Network

## Resumo

**Objetivos:** O presente trabalho se propôs avaliar cefalometricamente alterações dento-esqueléticas em indivíduos portadores de má oclusão basal de Classe II tratados com aparelho ortopédico-funcional Simões Network 1(SN1). Esse aparelho colocado em prática como um aparelho ortopédico funcional na década de 80, vem sendo usado com frequência no tratamento da má oclusão de Classe II. **Métodos:** Foram selecionados vinte e nove (29) indivíduos tratados com Simões Network. Três grandezas cefalométricas lineares e treze angulares foram utilizadas para a avaliação. **Resultados:** Baseado na amostra estudada, na metodologia empregada e nos dados obtidos, concluiu-se que: nos componentes maxilares houve aumento estatisticamente significativo no Co-A ( $p>0,01$ ); nos componentes mandibulares houve aumento estatisticamente significativo ( $p>0,01$ ) do ângulo SNB, CoGn e Profundidade Maxilar; na relação maxilo-mandibular houve diminuição estatisticamente significativa ( $p>0,01$ ) no ANB e na diferença em mm; nas relações verticais houve diminuição significativa na altura facial total ( $p>0,001$ ) e aumento significativo no ângulo do arco mandibular ( $p>0,01$ ) mostrando um controle do crescimento vertical, assim como no trespasse horizontal pelo aumento significativo do ângulo interincisivo ( $p>0,01$ ) e aumento significativo da inclinação do incisivo superior para Schwarz ( $p>0,01$ ), e as inclinações dos incisivos inferiores se mostraram inalteradas, onde concluímos que houve uma resposta efetiva quanto a terapia empregada, na correção da má oclusão inicial.

## 1 INTRODUÇÃO

Angle, baseando-se na relação dos primeiros molares permanentes, apresentou uma classificação das más oclusões, dividindo-as em Classe I, II ou III. A Classe II é caracterizada pela formação de um degrau distal na relação molar e pode ser originada esqueleticamente a partir de uma protrusão maxilar ou de uma retrusão mandibular, ou ainda da combinação de ambas as características<sup>(1)</sup>.

A má oclusão de Classe II não é uma entidade clínica simples, podendo resultar de vários componentes, como a variabilidade da dimensão e da posição das bases ósseas e da posição dos dentes em relação às mesmas. O diagnóstico diferencial da má oclusão de Classe II, dentária e/ou esquelética, é extremamente importante para que se possa decidir o plano de tratamento ortopédico e/ou ortodôntico, mais adequado <sup>(2)</sup>.

A interceptação da má oclusão de Classe II tem sido um ponto muito polêmico na Ortodontia contemporânea, em função da extensa variabilidade de estratégias de tratamento, destacando-se os aparelhos fixos e os aparelhos ortopédicos funcionais. Os aparelhos ortopédicos funcionais promovem a correção das discrepâncias esqueléticas, contribuindo na melhora da relação das bases apicais<sup>(3)</sup>.

Quando o diagnóstico indica a necessidade de tratamento ortopédico da Classe II, este deve ser indicado para o início da dentição mista tardia ou durante a fase ascendente da curva de crescimento, ou assim que o indivíduo possa colaborar com o uso do aparelho<sup>(4)</sup>.

Esta má oclusão pode comprometer a harmonia facial em diversos graus, de acordo com a intensidade da sobressaliência dentária e de sua interação com as estruturas adjacentes de tecidos moles, prejudicando a auto-estima do indivíduo<sup>(5)</sup>.

Muitas vezes na má oclusão de Classe II, o indivíduo contrai a musculatura do mento quando fecha os lábios. Por meio da Ortopedia Funcional dos Maxilares, o avanço mandibular diminui esta tensão eliminando a atividade muscular anormal e promovendo um padrão novo e mais harmonioso<sup>(6)</sup>. Os aparelhos ortopédicos funcionais podem atuar sempre de forma bimaxilar, modificando a posição da mandíbula para obter resultados clínicos melhores e mais rápidos<sup>(7)</sup>.

Embora a protrusão maxilar e a retrusão mandibular sejam encontradas como fatores causais da má oclusão de Classe II, tem sido observado que o componente



mais comum seja a retrusão mandibular<sup>(2)</sup>. Para esses indivíduos, o ideal seria estimular o crescimento ou a direção de crescimento na mandíbula, com aparelhos ortopédicos funcionais, embora tenham sido relatados variados graus de sucesso<sup>(8)</sup>.

Entre os aparelhos funcionais contemporâneos, destaca-se o Simões Network (SN1), proposto em 1980, que auxilia a musculatura estimulando a atividade postural normal de todos os músculos peribucais com a finalidade de estabelecer um selamento labial adequado, gerando novas adaptações nas estruturas esqueléticas e dento-alveolares de forma gradual, possibilitando assim, a correção das relações ântero-posteriores anormais entre a maxila e a mandíbula<sup>(9)</sup>.

Este estudo tem como proposta avaliar as alterações dento-esqueléticas decorrentes do uso do aparelhos ortopédico funcional da Dr<sup>a</sup>. Wilma Alexandre Simões. Os resultados cefalométricos serão avaliados pelas análises cefalométricas de Ricketts<sup>(10)</sup>, McNamara<sup>(11)</sup>, Schwarz modificado por Faltin<sup>(12)</sup>, e Jarabak<sup>(13)</sup>, a fim de se obter maior acuidade nos resultados, uma vez que até o momento não houve nenhum estudo específico como o proposto.

## **1.1 Proposição**

Este trabalho tem como objetivo avaliar as alterações dento - esqueléticas resultantes da correção má oclusão de Classe II , utilizando-se o aparelho funcional Simões Network do tipo SN1.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura discorre uma perspectiva sobre os estudos concernentes à má oclusão de Classe II, destacando-se:

- a. Suas características;
- b. Seus tratamentos;
- c. O Aparelho Ortopédico Funcional Simões Network - SN1

### 2.1 Características da má oclusão de Classe II

O primeiro método científico para o diagnóstico e a classificação das más oclusões foi proposto por Angle<sup>(1)</sup> em 1899, baseando-se essencialmente nas posições dentoclusais, onde o primeiro molar superior era imutável em relação ao inferior, determinando assim, os outros três tipos de más oclusões, no sentido ântero-posterior. Desse modo, as discrepâncias no sentido vertical, horizontal e lateral, assim como a relação com as estruturas adjacentes não foram consideradas. A má oclusão foi definida por apresentar uma relação mesiodistal deficiente dos arcos dentários, com todos os dentes inferiores ocluindo distalmente ao normal, produzindo uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e nas linhas faciais<sup>(1)</sup>.

Os casos de Classe II, também se caracterizaram por apresentar uma relação distal da mandíbula em relação à maxila geralmente maior do que o normal e, freqüentemente atrésica, com os incisivos superiores vestibularizados e os inferiores lingualizados. Notou-se ainda, que esta má oclusão, na maioria das vezes encontrava-se acompanhada de uma função anormal dos lábios e de alguma forma, de obstrução nasal e respiração bucal<sup>(14)</sup>.

Estudando casos de Classe II, constatou-se que a mandíbula e a maxila encontravam-se sub-desenvolvidas, complementando os estudos realizados por Angle<sup>(14)</sup>.

Foi observada uma maior dificuldade nos tratamentos, quando a má oclusão apresenta-se com um padrão esquelético de origem hereditária, apesar do padrão dentário mostrar-se facilmente corrigido<sup>(15)</sup>.

Comparando as medidas antropométricas de 18 crânios com características normais e 18 crânios com má oclusão de Classe II, concluiu-se que a Classe II não se caracterizava por um excesso de crescimento anterior da maxila, verificado pelo próstio, mas que na grande maioria dos casos de disto oclusão, este ponto encontrava-se posteriormente, sugerindo que o tratamento deveria consistir no estímulo do crescimento e desenvolvimento mandibular<sup>(16)</sup>.

Já, em uma discussão de casos clínicos que apresentavam a má oclusão de Classe II, demonstrou-se que em muitos deles a mandíbula apresentava-se bem posicionada e não subdesenvolvida, sendo que a maxila apresentava-se protruída em relação à base do crânio, gerando uma disto oclusão aparente dos molares inferiores e, desta forma, exigindo uma alteração no plano de tratamento<sup>(17)</sup>.

A comparação de medidas lineares de 250 jovens dos 7 aos 14 anos de idade, onde 153 deles apresentavam oclusão normal e má oclusão de Classe I, e 97 jovens apresentavam a má oclusão de Classe II, apresentou um menor comprimento do corpo mandibular nos casos de Classe II, como resultado<sup>(18)</sup>.

Entre as diversas variações da má oclusão de Classe II relatadas foi observada que a maxila encontrava-se na maioria das vezes protruída, e havia retrusão mandibular em grande parte dos casos, ou ainda, a combinação destes fatores<sup>(19)</sup>.

Realizando uma pesquisa por meio de radiografias em norma lateral, para verificar a posição espacial da maxila e da mandíbula com relação à base do crânio nos diferentes tipos de má oclusão, concluiu-se que as alterações mais significantes encontravam-se no posicionamento ântero-posterior da mandíbula, avaliado pelo ângulo ANB. Nos casos de Classe II, a mandíbula apresentou-se mais retruída em comparação ao grupo de má oclusão de Classe I, não sendo verificado se ela encontrava-se subdesenvolvida ou não<sup>(20)</sup>.

Dando continuidade aos estudos relativos à classificação da má oclusão de Classe II, foi identificado que o complexo dentofacial da Classe II variava em pelo menos seis situações: a) maxila e dentes superiores posicionados anteriormente em relação à base do crânio; b) dentes superiores protruídos em suas bases ósseas; c) mandíbula subdesenvolvida; d) mandíbula com tamanho normal, mas retruída em relação à base do crânio; e) dentes inferiores retruídos na base óssea ou, f) qualquer combinação desses fatores estudados<sup>(21)</sup>.

Após seis décadas da primeira classificação proposta por Angle<sup>(1)</sup>, foram propostas divisões para a classificação da Classe II, dividindo-a em quatro tipos: a)

protrusão maxilar alveolar, b) protrusão maxilar basal, c) deficiência do tamanho mandibular e, d) retrusão mandibular<sup>(22)</sup>.

Por sua extensa e complexa variação, esta má oclusão requer um diagnóstico preciso e um plano de tratamento adequado para a sua correção. Enfatiza-se que geralmente a mandíbula está retruída, necessitando de estímulo e/ou redirecionamento de seu centro de crescimento, não havendo necessidade de retrusão maxilar, quando a maxila encontra-se bem posicionada<sup>(23)</sup>.

Avaliando 50 indivíduos portadores de Classe II, com idades entre 8 e 15 anos, verificou-se que na maioria dos casos ocorreu uma desarmonia entre as bases apicais, com um posicionamento anterior da maxila e posterior da cabeça da mandíbula. Porém, o comprimento mandibular total não apresentou grandes variações. Foi observada também, uma inclinação acentuada para a vestibular dos incisivos superiores em 78% dos casos, deduzindo-se deste modo, que a Classe II resulta de variações dentárias e esqueléticas, com tendência à protrusão maxilar e um aumento de trespassse horizontal devido à posição dos dentes anteriores<sup>(24)</sup>.

Ao comparar amostras de Classe I e Classe II, em adultos dos dois gêneros, observou-se que no grupo de Classe II, a mandíbula se apresentava mais retruída em relação à base do crânio; os incisivos superiores mostravam uma maior inclinação para vestibular; não havendo diferença significativa entre os grupos em relação à posição da maxila<sup>(25)</sup>.

Existem pelo menos 64 situações diferentes nas más oclusões de Classe II com mordida profunda e, outras 64 para as más oclusões de Classe II com mordida aberta<sup>(26)</sup>.

Numa amostra com 273 indivíduos portadores de má oclusão Classe I e, 335 com Classe II descreveu-se e analisou-se as características morfológicas e o crescimento facial concluindo-se que, os indivíduos com a má oclusão de Classe II apresentavam a maxila maior do que o normal, o plano palatino inclinado no sentido anti-horário e a mandíbula bem posicionada, com tamanho e formas normais<sup>(27)</sup>.

Existem quatro termos à classificação de Angle<sup>(1)</sup>, no intuito de facilitar a identificação dos problemas dento-esqueléticos. Os termos prognatismo ou retrognatismo referem-se ao posicionamento anterior ou posterior, respectivamente, das bases ósseas em relação ao esqueleto craniofacial. Os termos protrusão e retrusão descrevem o posicionamento anterior ou posterior dos dentes em relação às suas bases ósseas e concluiu-se que a Classe II poderia resultar de uma protrusão dos

dentes superiores, um prognatismo maxilar, uma retrusão do arco dentário inferior, um retrognatismo mandibular ou mais freqüentemente, de uma combinação desses fatores<sup>(28)</sup>.

Destacando a importância de um correto diagnóstico diferencial, a má oclusão de Classe II provém da combinação de alterações dento-esqueléticas. Na maioria dos casos, a maxila apresenta-se bem posicionada e, os incisivos superiores protruídos. A retrusão da mandíbula é comumente observada com os incisivos inferiores bem posicionados<sup>(29)</sup>.

Para um correto diagnóstico e planejamento deve-se identificar a morfologia da má oclusão de Classe II. Foi analisada uma amostra de 277 jovens, 153 do gênero masculino e 124 do feminino, com idade aproximada de 9 anos, portadores de Classe II divisão 1ª, ou Classe II divisão 2ª. Observando-se que em média, a maxila apresentou-se bem posicionada, ou retruída, enquanto a retrusão mandibular foi a característica mais evidenciada da amostra. Além disso, mais da metade da amostra apresentou um excessivo desenvolvimento vertical. A avaliação dentária revelou que os incisivos superiores encontravam-se inclinados para vestibular e os inferiores bem posicionados na maioria dos casos<sup>(2)</sup>.

As principais características da má oclusão de Classe II, são decorrentes da deficiência do crescimento mandibular, ou por um crescimento maxilar excessivo ou ainda uma combinação de ambos<sup>(30)</sup>.

Analisando-se jovens portadores de Classe II, a mandíbula apresentou-se retruída; havia uma retrusão maxilar com o ângulo SNA diminuído; os ângulos dos planos mandibular, palatino e oclusal normalmente apresentaram-se aumentados, bem como a altura facial total e, os incisivos inferiores denotaram uma inclinação correta<sup>(31)</sup>.

Uma amostra constituída por 25 jovens com idade inicial de 9 anos e 4 meses que não foram tratados ortodonticamente, foi avaliada longitudinalmente por 3 anos e 4 meses. Os resultados demonstraram que em 75% dos casos a mandíbula apresentou-se retruída enquanto que, a maxila variou entre retruída, bem posicionada e protruída. O padrão de crescimento apresentou variabilidade, com distribuição uniforme de indivíduos com predominância de crescimento vertical, horizontal e equilibrado. A altura facial ântero-inferior aumentou em decorrência do crescimento facial. A relação maxilomandibular não mostrou melhora significativa, mantendo a discrepância esquelética da má oclusão de Classe II. Com relação ao componente dentário, verificaram que os molares e incisivos superiores acompanharam o crescimento

maxilar, apresentando mesialização e extrusão; os inferiores também extruíram, porém com a mesialização apenas dos molares e retrusão dos incisivos, agravando o trespasse horizontal<sup>(32)</sup>.

Com o intuito de estudar cefalometricamente as características da Classe II, avaliou-se uma amostra com 100 jovens (50 do gênero masculino e, 50 do feminino) com idades variando de 6 anos e 11 meses, a 14 anos e 3 meses. A avaliação dos resultados obtidos permitiu o estabelecimento das seguintes conclusões: predomínio de um vetor de crescimento vertical; dominância do perfil facial convexo, com a maxila normal ou protruída, e a mandíbula com definida tendência retrusiva; os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se inclinados para vestibular e protruídos, enquanto que o trespasse horizontal encontrava-se aumentado e o vertical, normal<sup>(33)</sup>.

Por meio de radiografias em norma lateral, destacou-se a importância da análise facial como exame auxiliar no diagnóstico e planejamento ortodôntico, comparando com as características morfológicas da face, verificadas na análise facial subjetiva. A amostra foi constituída por 30 jovens dos dois gêneros, com idades entre 12 e 16 anos. A análise cefalométrica mostrou um perfil convexo, maxila bem posicionada e mandíbula retruída em relação a base do crânio, incisivos superiores e inferiores protruídos em suas bases ósseas; trespasse horizontal acentuado e vertical moderado. O exame facial subjetivo mostrou um envolvimento da maxila em 3 casos (10%); da mandíbula em 13 casos (43,3%); da maxila e mandíbula consideradas bem posicionadas em apenas 1 caso (3,3%). Assim, concluiu-se que a avaliação subjetiva apresentou uma razoável coerência comparada aos valores obtidos na análise cefalométrica<sup>(34)</sup>.

As características esqueléticas da má oclusão de Classe II foram analisadas longitudinalmente em uma amostra formada por 23 jovens com Classe II e observados dos 5 aos 12 anos de idade, divididos em dois grupos de acordo com o comportamento do ângulo ANB. Um grupo de 13 jovens que apresentou uma diminuição do ângulo ANB (pelo menos 1,5 graus) durante o período de avaliação foi denominado de grupo de crescimento favorável. No outro grupo, denominado de crescimento desfavorável, os 10 jovens apresentaram um aumento dos ângulos ANB, do ângulo goníaco e da distância N-Me e, uma diminuição da proporção das alturas faciais posterior e anterior. Destacou-se que a melhora no relacionamento maxilo-mandibular no grupo de crescimento favorável ocorreu por conta do reposicionamento mandibular. No outro

grupo, a rotação posterior (aumento da altura facial posterior) parece ocorrer devido a um mecanismo de compensação adaptativo pelo subdesenvolvimento mandibular<sup>(35)</sup>.

## 2.2 Tratamentos da má oclusão de Classe II

Avaliando os efeitos dos aparelhos de Fränkel em 45 indivíduos, entre 11 e 13 anos de idade, que apresentavam má oclusão de Classe II, observou-se maiores efeitos nos indivíduos com rotação anterior mandibular, onde a maior atribuição de resposta foi dada pela cartilagem condilar e bordo posterior da mandíbula e não, pelas alterações dento-alveolares<sup>(36)</sup>.

Avaliando-se os componentes dento-esqueléticos da má oclusão de Classe II, observou-se que havia uma protrusão maxilar e uma retrusão mandibular, e em alguns casos a maxila apresentava-se retruída e a mandíbula acentuadamente retruída, necessitando diferentes condutas<sup>(37)</sup>.

A influência dos aparelhos de Ortopedia Facial Funcional se estabelece tanto sobre o padrão ósseo, como no dentário e funcional, corrigindo as anomalias dento-faciais. A Ortopedia Facial Funcional visa o equilíbrio das estruturas faciais aos dentes relacionados, para que o equilíbrio final do aparelho mastigatório possa ser alcançado<sup>(38)</sup>.

Independente das diferenças quantitativas no crescimento da maxila e da mandíbula, o relacionamento oclusal é normalmente mantido pelas variações do crescimento rotacional e, sagital. Cerca de 70% das crianças apresentam o crescimento sagital da mandíbula e da maxila equilibrados. Em 3%, o crescimento sagital da mandíbula é considerado superior que o crescimento sagital da maxila. Em 27% das crianças, o crescimento sagital da mandíbula é considerado menor do que o sagital maxilar. O crescimento rotacional é influenciado pela respiração, fonação, deglutição (normal ou anormal). A má oclusão de Classe I ou Classe II pode ter se iniciado por flutuações casuais individuais no comparador periférico. Mas, uma vez formado, o padrão oclusal permanece basicamente inalterado<sup>(39)</sup>.

A teoria do servosistema, publicada em 1967, ressalta que o crescimento resulta da divisão celular sujeita a ação de fatores gerais extrínsecos como os hormônios, que podem reduzir ou modular a direção do crescimento, assim como fatores locais extrínsecos como, por exemplo, pelo uso dos aparelhos ortopédicos e funcionais<sup>(40)</sup>.



Os aparelhos ortopédicos funcionais tais como o ativador, o regulador de função de Fränkel, o Herbst e, o Bionator apresentam uma ação mandibular, assim como os reflexos neuromusculares ocasionados pela mudança de postura feita progressivamente ou numa única etapa, preconizando para um melhor resultado, o uso do maior número de horas ao dia para alcançar melhores resultados<sup>(41)</sup>.

Explicando melhor a teoria do servosistema, o crescimento resulta da divisão celular de condroblastos diferenciados funcionalmente. Neste caso, o efeito local dos fatores biomecânicos fica reduzido à modulação da direção de crescimento. Quando o crescimento resulta da divisão celular por pré-condroblastos (cabeça da mandíbula, processo coronóide e cartilagens da mandíbula, cartilagem da sutura palatina mediana, todas as formações secundárias durante a filogênese e a ontogênese) não são somente influenciados por diferentes fatores intrínsecos, mas também, pelos fatores locais extrínsecos. Neste caso, a quantidade de crescimento pode ser modulada (aumentada ou diminuída) pela ação dos aparelhos ortopédicos e funcionais<sup>(42)</sup>.

Embora os aparelhos ortopédicos tenham indicações para todos os tipos de más oclusões, eles são mais efetivos no tratamento dental e esquelético da má oclusão de Classe II, particularmente nos casos com deficiência mandibular, durante o período ativo de crescimento e o sucesso depende da colaboração do indivíduo. Reforça-se que a combinação da Ortopedia (30 a 40%) e da Ortodontia (60 a 70%) é importante para o sucesso no tratamento. Outras indicações dos aparelhos funcionais incluiriam a prevenção e correção de hábitos orais, como sucção de dedo ou de lábio, respiração bucal ou outras alterações funcionais orais<sup>(4)</sup>.

Indivíduos do gênero masculino, após 7 ou 8 anos de idade, foram avaliados pela medição da estatura e pela realização de cefalogramas em intervalos de 3 meses, e comparados com grupo controle. Foi construída uma curva individual do surto de crescimento puberal, concluindo-se que o tratamento funcional deve ser realizado durante a fase ascendente da aceleração de crescimento puberal, pois este é o período mais favorável para a correção bem sucedida de uma má oclusão de Classe II esquelética<sup>(43)</sup>.

O avanço mandibular numa má oclusão de Classe II deveria ser executado durante o crescimento ativo do indivíduo melhorando o seu perfil mole. Sua colaboração é importante, sendo que o ideal seria usar o aparelho no mínimo 14 horas ou mais, se possível. Quanto mais velho for o indivíduo, menor a efetividade do tratamento, concluindo-se que o crescimento facial é um pré-requisito para o sucesso e

o uso de aparelhos funcionais em adultos, acarreta uma alteração restrita à área dentoalveolar, sendo as alterações esqueléticas, mínimas. Quando houver uma sobressaliência menor que 7 mm, a chance de sucesso é de 98%, enquanto que se for maior (11 mm), a chance de se obter sucesso cai para 55%<sup>(44)</sup>.

A compreensão dos mecanismos de ação dos aparelhos ortopédicos é importante no tratamento e para a correção da má oclusão de Classe II com retrognatismo mandibular. Esse conhecimento pode auxiliar o ortodontista a estimular a formação do osso e evitar a compressão da região de fossa mandibular - cabeça da mandíbula. Uma significativa formação de osso na incisura mandibular ocorre durante o tratamento com deslocamento mandibular; a modificação é resultado das forças de estiramento dos tecidos retrodiscais, da cápsula e da alteração na viscosidade sinovial, levando-se em consideração o padrão esquelético, neuromuscular e idade que influenciam no crescimento da fossa mandibular - cabeça da mandíbula com o avanço ortopédico. Esses fatores biodinâmicos são também capazes de alterar a direção de crescimento, o tamanho e a morfologia mandibular<sup>(45)</sup>.

Realizando uma revisão de literatura sobre cinco diferentes tipos de aparelhos funcionais (ativador, bionator de Balters, regulador de função de Fränkel, aparelho de Herbst e os guias de erupção) para a correção da má oclusão de Classe II, de modo geral, constatou-se que os aparelhos ortopédicos devem ser utilizados por indivíduos na fase do crescimento ativo, visando corrigir as discrepâncias ântero-posteriores, verticais e transversais pela restrição e/ou pelo redirecionamento do crescimento das bases apicais. Os aparelhos ortopédicos promovem uma melhora do perfil, com a coordenação do crescimento maxilo-mandibular, reduzindo, na maioria das vezes a necessidade de extrações, assim como há uma diminuição do tempo de tratamento com aparelhos fixos<sup>(46)</sup>.

Embora alterações favoráveis de crescimento tenham sido relatadas na primeira fase de tratamento, elas geralmente não parecem ser estáveis a longo prazo. Informações positivas quanto ao estímulo de crescimento com aparelhos funcionais mostram pouco posicionamento para anterior do mento, e as mudanças esqueléticas modestas recidivam com o tempo<sup>(47)</sup>.

A prevalência de indivíduos portadores de Classe II que procuram tratamento é de cerca de 55%, porque ela pode comprometer a harmonia facial em diversos graus, de acordo com a intensidade da sobressaliência dentária e de sua interação com as estruturas adjacentes de tecidos moles, interferindo na auto-estima do indivíduo<sup>(48)</sup>.

Avaliando artigos publicados entre 1966 a 1999 sobre os tratamentos das más oclusões de Classe II com aparelhos funcionais foram avaliadas 12 medidas clínicas, sendo que as que se apresentaram com maior significância foram a Ar-Pg e Ar-Gn entre o grupo controle e o tratado<sup>(49)</sup>.

O melhor momento para o uso da Ortopedia Facial está intimamente relacionado com a identificação dos períodos de aceleração ou de intenso crescimento, o que pode contribuir significativamente para a correção esquelética<sup>(50)</sup>.

Uma amostra foi avaliada com 55 jovens brasileiros, leucodermas, dos dois gêneros, com idade média de 13 anos e 6 meses. Os resultados mostraram a maxila bem posicionada e a mandíbula retruída, em relação à base do crânio. Com relação à proporcionalidade das bases apicais, a mandíbula apresentou-se com uma pequena dimensão e a maxila normal. O padrão facial demonstrou um comportamento de crescimento vertical. Os incisivos superiores e inferiores apresentaram-se inclinados para vestibular<sup>(51)</sup>.

Estudando a má oclusão de Classe II com retrognatismo mandibular, observou-se que os aparelhos ortopédicos funcionais, apesar de sua eficiência clínica dependem, além de um padrão de crescimento favorável, de um outro fator muito importante: a colaboração do indivíduo<sup>(52)</sup>.

Uma revisão da literatura foi realizada para avaliar a evidência científica na eficiência de aparelhos funcionais, aumentando o crescimento mandibular em indivíduos portadores de Classe II, aplicando o banco de dados da Medline (Entrez PubMed). A pesquisa compreendeu o período de janeiro de 1966 a janeiro de 2005 e usou os títulos de assuntos médicos (MeSH). Os seguintes tipos de estudos que informaram dados de efeitos de tratamento foram incluídos: estudos clínicos aleatórios (RCTs), e estudos clínicos controlados longitudinais prospectivos e retrospectivos (CCTs), com controles de Classe II sem tratamento. A estratégia de procura resultou em 704 artigos. Depois da seleção, de acordo com o critério de inclusão/exclusão, 22 artigos foram qualificados para a análise final. Foram acessados quatro RCTs e 18 CCTs. Os padrões de qualidade desses estudos variaram de baixo (3 estudos) para médio/elevado (6 estudos). Dois-terços da amostra dos 22 estudos relataram um alongamento adicional clinicamente significativo no comprimento total da mandíbula, (uma mudança maior que 2,0 mm no grupo tratado, comparado com o grupo sem tratamento), como resultado de tratamento ativo total com aparelhos funcionais. A quantidade de crescimento mandibular adicional parece ser significativamente maior se

o tratamento funcional for realizado durante o surto puberal de maturação esquelética. Nenhum dos 4 RCTs informou uma mudança clinicamente significativa no comprimento mandibular induzido por aparelhos funcionais; 3 dos 4 RCTs trataram indivíduos em uma fase pré-puberal de maturidade esquelética. O aparelho de Herbst mostrou o coeficiente de eficiência mais alto (0,28 mm por mês), seguido pelo Twin-Block (0,23 mm por mês), enquanto que o aparelho Bionator apresentou 0,16 mm por mês<sup>(53)</sup>.

### 2.3 Aparelho Ortopédico Funcional do Tipo SN

O “Simões Network”, da Dr<sup>a</sup>. Wilma Alexandre Simões, foi colocado em prática como um aparelho ortopédico funcional na década de 80. É um aparelho bimaxilar, solto entre as arcadas e tem como papel essencial, estimular a mandíbula à posição da mordida funcional, mantendo-a em sua relação normal com a maxila, com o objetivo de conseguir que mais tarde, essa posição se converta em habitual, tal como em seu estado de saúde. O aparelho é somente um mediador não exercendo nenhuma força sobre os dentes. A mandíbula se adapta a uma nova posição e esta passa a ser sua posição de repouso. Os aparelhos ortopédicos funcionais atuam por redução ou aumento dos estímulos em tecidos moles em torno da boca, nos músculos da mastigação, alterando pela mudança de postura, a posição dos músculos e articulações induzindo crescimento e adaptação. Portanto, eles atuam pelo treino sobre os mecanismos neurais, musculares, vasculares e dentários modificando a nutrição e o desempenho funcional<sup>(7)</sup>.

Existem diferentes tipos de aparelhos Simões Network que se destinam à correção das diferentes anomalias esqueléticas e alterações funcionais, tais como o aparelho para o tratamento do retrognatismo mandibular<sup>(54)</sup>.

Generalidades dos SNs:

- a) A utilização destes aparelhos visa a recuperar o equilíbrio e a configuração morfológica harmônica do aparelho estomatognático;
- b) Os dentes, a maxila e a mandíbula são submissos às funções do espaço bucal, no que se refere ao seu crescimento, alinhamento e relações mútuas;
- c) Os movimentos referentes às forças que regulam os fluxos presentes no organismo, como circulação sanguínea e linfática, metabolismo orgânico,

respiração e oxigenação dos tecidos, tornam possível a ação das forças de crescimento e desenvolvimento;

- d) A língua é um fator importante para o correto desenvolvimento das arcadas dentárias. O tratamento com os SNs objetiva corrigir a má posição lingual, num espaço bucal ideal;
- e) O equilíbrio da língua, de um lado, e dos lábios e bochechas, do outro, é importante para a harmonia das bases ósseas e das arcadas dentárias;
- f) Um novo padrão funcional ditado pelo aparelho, origina o desenvolvimento de um novo padrão morfológico correspondente;
- g) A construção do SN é responsável pela alteração de postura da mandíbula no sentido anterior e vertical. Ela assegura o maior espaço bucal possível e permite a correção do plano oclusal funcional;
- h) O SN colabora na reeducação da fonação, deglutição e respiração;
- i) O incentivo por meio de elogios e visitas constantes são importantes para se conseguir uma melhor cooperação do indivíduo e resultados mais satisfatórios do tratamento;
- j) A utilização da terapia com SN visa à recuperação física e psíquica do indivíduo como um todo.

A normalização funcional conseguida com a alteração postural da mandíbula em relação à maxila, devolve ao aparelho estomatognático, estímulos normais de crescimento e desenvolvimento, por meio de forças próprias do organismo<sup>(55)</sup>.

O crescimento mandibular dos indivíduos portadores de má oclusão de Classe II decorrentes dos SNs obedecem três princípios<sup>(55)</sup>

- Primeiro Princípio: Excitação Neural (EN): O equilíbrio do sistema estomatognático, clinicamente, deve ser obtido a partir de excitação neural correta das articulações, dos músculos, do periodonto, da mucosa, do periósteo e de outras estruturas. Essa excitação é provocada por estímulos, dados pelos aparelhos ortopédicos funcionais, aplicados dentro de padrões adequados de Tempo, Intensidade e Qualidade, aproveitando a Velocidade de Condução dos impulsos nervosos mais convenientes, para obter os melhores resultados clínicos, no menor tempo possível, de acordo com cada caso.

- Segundo Princípio: Mudança de Postura (MP): Os AOFs devem atuar sempre bimaxilarmente, modificando a posição da mandíbula.

- Terceiro Princípio: Mudança de Postura Terapêutica (MPT): A mudança de postura terapêutica deve ser realizada dentro dos limites fisiológicos individuais de adaptação e traz resultados efetivamente mais rápidos, se for possível contato entre os incisivos em uma área chamada DA (Determinada Área). Corresponde a um lugar de grande sensibilidade tátil, por conta da quantidade de receptores sobre a superfície plana, depois da concavidade lisa, no terço incisal palatino dos incisivos superiores. Os incisivos inferiores tocam essa área com sua superfície plana, também no terço incisal<sup>(55)</sup>.

A energia mecânica dos aparelhos ortopédicos funcionais é transformada em excitação neural. Essa excitação neural é o sinal elétrico do sistema nervoso induzido pelo aparelho que excita as respostas de desenvolvimento.

O estímulo adequado depende da qualidade, intensidade e tempo de duração, do tipo de material usado para produzir o estímulo e, do local ou área de aplicação.

A qualidade de estímulo está relacionada ao tipo de material usado para produzir o estímulo tais como o fio e o acrílico. A qualidade de estímulo leva em conta qualquer interface entre os setores mecânico e biológico, por meio de mudanças nas relações dentárias e entre os tecidos moles. Por exemplo: ausência ou presença de novos contatos dentários por meio do esmalte-esmalte, esmalte-prótese (metal, porcelana ou, acrílico).

Portanto, o SN é um elo importante na cadeia de aparelhos ortopédicos, especialmente em alguns períodos de crescimento ontogenético e pós-ontogenético.

A seleção apropriada do aparelho é vital para o sucesso do tratamento. Cada um tem ação específica que complementa a ação dos outros.

### **2.3.1 “Slide Light Model” - Modelo Suave Deslizante: SN1**

O SN1 é usado em casos de neutro e disto oclusões, mas nunca em mésio-occlusões<sup>(7,54,55)</sup>.

A má oclusão é uma situação irregular das arcadas dentárias e todo o sistema estomatognático. Ela é o produto do mecanismo de adaptação funcional compensatório ou patológico e deve-se procurar uma transformação gradual do sistema estomatognático em direção ao crescimento fisiológico harmonioso.

As zonas de sustentação da criança em fase de crescimento têm contatos dentários dinâmicos específicos. A informação sensorial é trazida do periodonto aos

músculos. Os hormônios, as condições de nutrição, do meio ambiente, osmóticas e muitos outros fatores estão envolvidos. Todos estes estímulos colaboram, pouco a pouco, para completar o crescimento harmonioso.

Portanto, é preciso ter em mente que para um sistema estomatognático bem desenvolvido há necessidade de excitar todos os contatos dentários ideais (principalmente aqueles sobre incisivos pela sua maior informação sensorial). Para resultados mais rápidos e estáveis, as arcadas dentárias devem passar pelo estabelecimento e/ou eliminação de tais contatos, que estariam presentes durante as etapas de desenvolvimento, as quais não podem ser saltadas, isto é, têm uma seqüência ordenada para o desenvolvimento harmonioso.

Assim, o alvo deve ser o contato incisivo natural em DA, não importando o tipo de aparelho escolhido.

A manutenção do contato incisivo em DA, já sem aparelho, requer um intervalo de uso, no mínimo duas vezes maior do que aquele necessário para obtê-lo. Quando ele acontece, os movimentos mandibulares levarão as arcadas dentárias à posição e às relações mais favoráveis.

A importância da mordida funcional foi ressaltada como sendo essencial para o posicionamento mandibular e para a obtenção de espaço bucal ideal<sup>(54)</sup>.

## 4 MÉTODOS

### 4.1 Características da Amostra

Foi utilizada uma amostra retrospectiva de 29 indivíduos brasileiros, leucodermos, dos dois gêneros, com dentição mista e/ou permanente, em crescimento, portadores de má oclusão Classe II, do arquivo da clínica da Dr<sup>a</sup>. Wilma Simões, que foram tratados com o AOF “Simões Network 1”.

A média de idade na instalação do aparelho foi de 9 anos e 4 meses e da última radiografia em norma lateral, foi de 21 anos e 7 meses.

Esses indivíduos foram avaliados clínica e radiograficamente, antes e após a remoção do aparelho ortopédico, no final de seu crescimento puberal, constituindo-se um total de 58 radiografias cefalométricas em norma lateral.

Previamente à colocação do aparelho, as dimensões transversas dos arcos dentários superior e inferior foram avaliadas, pois deveriam estar compatíveis para permitir o avanço mandibular desejado.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista – UNIP, protocolo número 281/08, Anexo I (p.49).

### 4.2 Métodos

#### 4.2.1 Método de Obtenção das Radiografias Cefalométricas em Norma Lateral

As radiografias cefalométricas foram obtidas conforme a técnica convencional preconizada por Broadbent<sup>(56)</sup>, onde o indivíduo é posicionado no cefalostato com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal. Todas foram realizadas no mesmo aparelho de Raios X, tipo Esfera II, da marca “Siemens” com fatores de exposição de 75 Kwp e 12 mA, e tempo de exposição fixado em 1,5 segundos. Foi utilizado um cefalostato do tipo Bauer, com chassi fixo acoplado paralelamente ao plano sagital mediano, a uma distância fixa e padronizada de 1,56 metros, da fonte de radiação ao filme. Utilizaram-se filmes da marca Kodak T-MAT-G com dimensão de 18 cm x 24 cm, com o longo eixo no sentido vertical, contidos em chassi X-Omatic Lanex Regulador da Kodak, com ecran intensificador ultrarápido e filtro de alumínio justaposto para identificação do tecido mole (Figura 1). As



radiografias foram processadas em câmara escura apropriada, por meio de processo químico com fixador e revelador, pelo método manual.



Figura 1: Radiografia cefalométrica em norma lateral

O método de revelação indicado foi o do tempo/temperatura (aproximadamente 3 minutos), para que se obtivesse uma imagem perfeita de todos os detalhes anatômicos, essenciais para a execução correta do traçado cefalométrico. O tempo de fixação foi de 10 minutos e o tempo de lavagem final foi de 20 minutos.

#### **4.2.2 Método de Avaliação Radiográfica**

##### **4.2.2.1 Digitalização das Radiografias Cefalométricas Laterais para Traçado Computadorizado**

As alterações esqueléticas foram observadas por meio de algumas grandezas cefalométricas angulares e lineares das análises de Ricketts<sup>(10)</sup>, McNamara<sup>(11)</sup>, Schwarz modificado por Faltin<sup>(12)</sup> e Jarabak<sup>(13)</sup>.

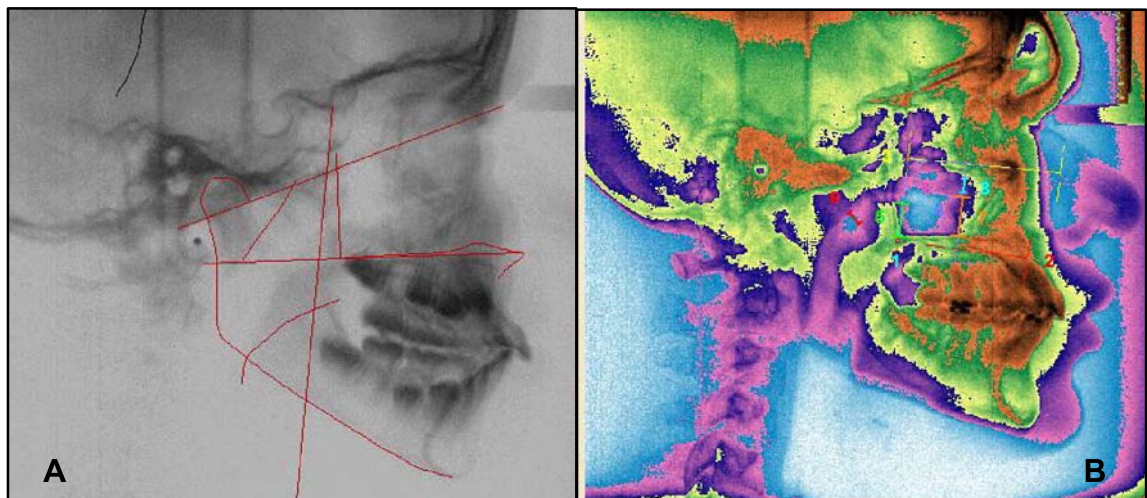
O programa utilizado foi o *Software Radiocef Radiostudio (Radiomemory)*, Belo Horizonte, Brasil) que oferece recursos para facilitar a visualização das estruturas no momento da marcação dos pontos para os traçados, tais como: alterações de brilho e

contraste, ampliação ou redução da imagem, realce de bordas, pseudocoloração e inversão da imagem (Figura 2). O programa disponibiliza ferramentas pré-determinadas e possibilita a criação de novos traçados, chamados de traçados individualizados, que foram criados para a confecção de novo traçado (Figura 3).

Para padronizar a amostra e minimizar os erros, todos os traçados cefalométricos e medições foram realizados pelo mesmo operador.

Todas as 58 radiografias cefalométricas laterais foram digitalizadas no *scanner* HP Scanjet 6100C (*Hewlett-Packard*), com adaptador de transparência HP C6261 6100C e seu respectivo *software* (*Desk Scan II*) para captura de imagem. Todas as imagens foram capturadas mantendo resolução fixa de 150 DPI e escala de 100% no modo *Sharp Black and White Photo*. As imagens foram arquivadas no formato PCX.

O computador utilizado foi o *Pentium IV* com monitor de vídeo super VGA colorido, unidade de CD e impressora tipo HP PSC 1210.



**Figura 2:** Inversão da imagem (A) e pseudocoloração (B) – *Software Radiocef Radiostudio* (*Radiomemory*, Belo Horizonte, Brasil)

#### 4.2.2.2 Cefalometrias

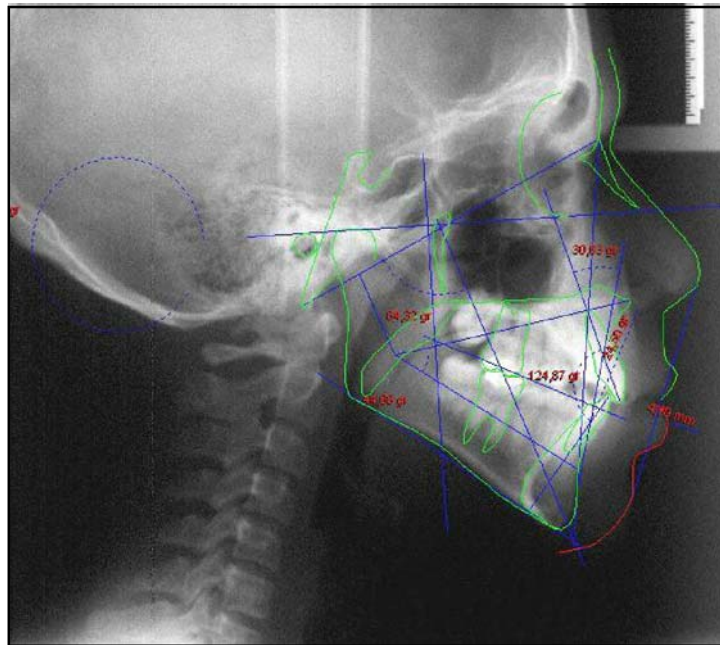


Figura 3 – Raios X com traçado computadorizado

##### 4.2.2.2.1 Pontos

- Básio (Ba): ponto pósterio-inferior do osso occipital localizado na margem anterior do forame magno;
- Eixo Condilar (DC): ponto situado no centro do colo da cabeça da mandíbula, sobre o Plano Ba-Na;
- Espinha Nasal Anterior (ENA): ponto localizado na extremidade anterior e superior espinha nasal anterior da maxila;
- Gnátio (Gn): ponto localizado na intersecção do plano facial (Na-Po) com o plano mandibular;
- Gônio (Go): ponto localizado na intersecção do plano mandibular, com a linha que passa tangente ao bordo posterior do ramo ascendente;
- Mentoniano (Me): ponto mediano mais inferior situado sobre a curva inferior da sínfise mentoniana;
- Násio (Na): ponto mais anterior da sutura frontonasal;

- Orbitário (Or): ponto mais inferior do contorno da órbita, localizando-se na união do rebordo orbitário externo com o assoalho da órbita;
- Pogônio (Pg): ponto mais anterior da sínfise mentoniana;
- Ponto A (subespinhal): situado no ponto mais posterior da concavidade subespinhal;
- Ponto Ar (articular): corresponde a intersecção das imagens da superfície da base esfenoidal e da superfície posterior da mandíbula. Representa a articulação temporomandibular, já que está situado onde a cabeça da mandíbula emerge na fossa mandibular;
- Ponto Co (Condílio): porção mais pósterio-superior da cabeça da mandíbula;
- Ponto Goc (gônio construído): situado na vértice do ângulo formado pela intersecção da tangente a borda posterior do ramo ascendente da mandíbula (ar-tangente a borda posterior) com o plano mandibular (Me-tangente à borda inferior da mandíbula);
- Ponto Po (pório anatômico): ponto mais superior do meato acústico externo;
- Ponto PTM (fissura pterigomaxilar): ponto situado no centro da fissura pterigo maxilar. Esse ponto é obtido da bissetriz do ângulo formado pela tangente superior e tangente posterior à fissura;
- Ponto Sela (S): definido cefalometricamente, como o ponto médio da concavidade média;
- Ponto Submentoniano (B): ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula;
- Protuberância Mentoniana (Pm): ponto localizado na curvatura da borda anterior da sínfise, quando a curvatura passa de côncava para convexa;
- Pterigóide (Pt): ponto localizado pela intersecção das paredes posterior e superior da fissura pterigomaxilar;
- Xi: ponto situado no centro do ramo ascendente da mandíbula, localizado no forame mandibular onde o nervo mandibular penetra na mandíbula.

#### 4.2.2.2.2 Planos

- Plano de Frankfurt: linha que passa pelo ponto Pório e o Orbitário;
- Plano Ba-Na: este plano constitui o limite entre a face e o crânio;
- Plano Facial: linha que passa pelos pontos Násio ao Pogônio;
- Plano Mandibular: linha que passa pelo ponto Mentoniano e é tangente ao ponto mais inferior do ramo mandibular;
- Plano Vertical Pterigóide: linha que passa pelo bordo posterior da Fossa Pterigomaxilar e é perpendicular ao Plano de Frankfurt;
- Linha Facial Superior: linha que liga o ponto Násio ao ponto A;
- Eixo Facial: linha que une o Ponto Pterigóide ao ponto Gnátio Virtual;
- Linha Xi-ENA: linha que liga os pontos Xi e ENA (Espinha Nasal Anterior);
- Eixo do Corpo Mandibular: linha que vai do ponto Xi ao ponto Pm;
- Eixo Condilar: linha que vai do ponto Xi ao ponto Dc (condilar);
- Longo Eixo dos Incisivos Inferiores: linha que passa pelo longo eixo do incisivo inferior, respeitando a incisal e o ápice;
- Longo Eixo dos Incisivos Superiores: linha que passa pelo longo eixo do incisivo superior, respeitando a incisal e o ápice;
- Longo Eixo dos Caninos Inferiores: linha que passa pelo longo eixo do canino inferior, respeitando a incisal e o ápice;
- Longo Eixo dos Caninos Superiores: linha que passa pelo longo eixo do canino superior, respeitando a incisal e o ápice.

#### 4.2.2.3 Componentes da Maxila

a) SNA (idealizado por Reidel): ângulo formado pela intersecção das linhas SN e NA (Figura 4). Define a relação ântero-posterior da maxila, em relação à base craniana. Valor médio é de  $82^{\circ}$ , com variação de  $\pm 2^{\circ}$ .

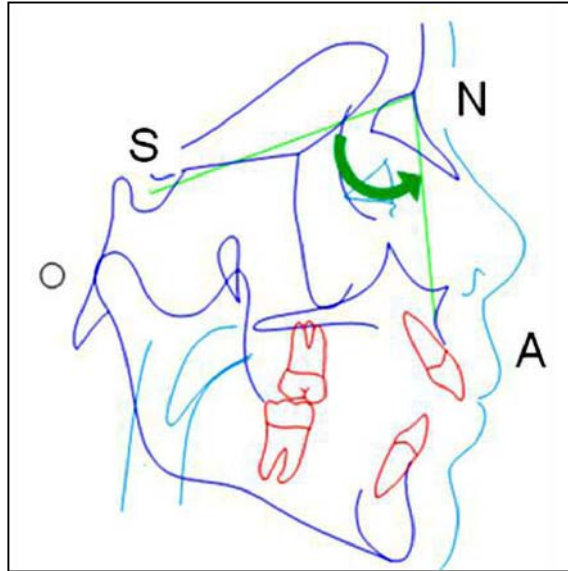


Figura 4: Ângulo SNA

b) Profundidade Maxilar: é o ângulo formado pelo plano de Frankfurt e o plano Na- A (Figura 5). Valor normal:  $90^{\circ}$ , Desvio clínico:  $\pm 3^{\circ}$ .

Interpretação: Mostra a posição horizontal da maxila na face. Padrões de Classe II esquelética devido à maxila apresentar valores superiores a  $90^{\circ}$ .

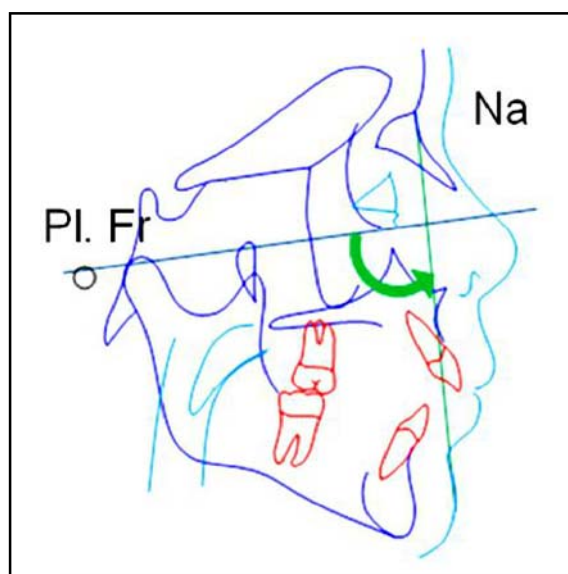
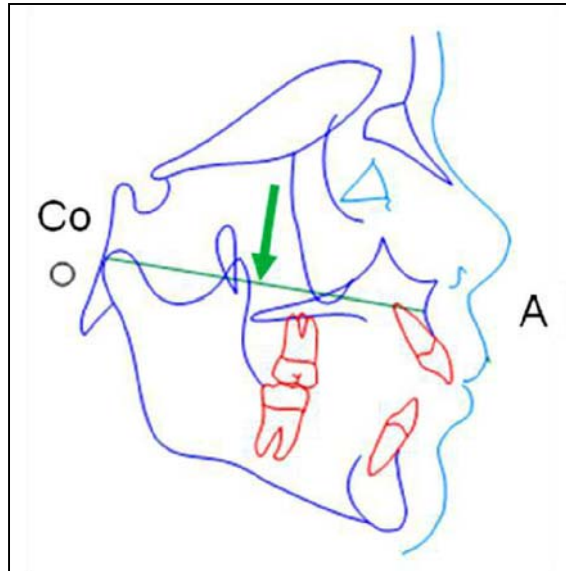


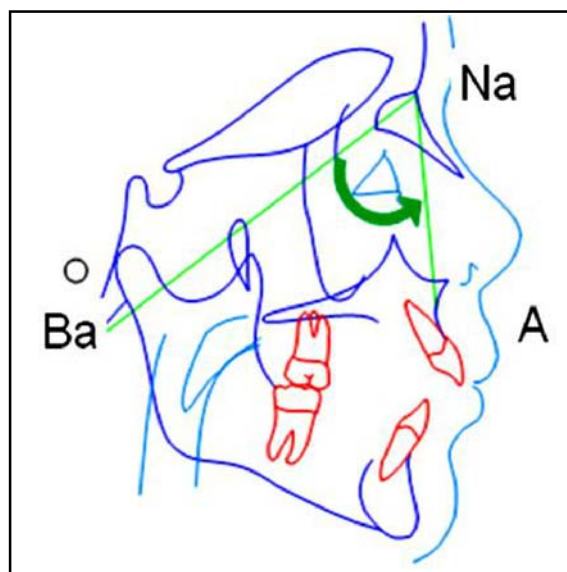
Figura 5: Profundidade Maxilar

c) Comprimento efetivo da maxila (Co-A): comprimento da maxila e da mandíbula: é obtido pela distância linear entre os pontos Condílio e o ponto A, como demonstrado na Figura 6 abaixo:



**Figura 6: Comprimento efetivo da Maxila (Co-A)**

d) A medida do ângulo Ba: Na-A com valor médio de  $62^{\circ} \pm 3^{\circ}$  para avaliar a posição ântero-posterior da maxila. Pela nova linha A-PM será traçada uma perpendicular em direção ao ponto PM, que irá determinar a distância em mm, onde deveria estar posicionada a mandíbula (Figura 7).



**Figura 7 : Ângulo BaNa-A**



#### 4.2.2.2.4 Componentes da Mandíbula

a) SNB (idealizado por Reidel): é o ângulo formado pelas linhas SN e NB (Figura 8), que define a relação ântero-posterior da mandíbula em relação à base do crânio. Valor médio é de  $80^{\circ}$ , com desvio de  $\pm 2^{\circ}$ .

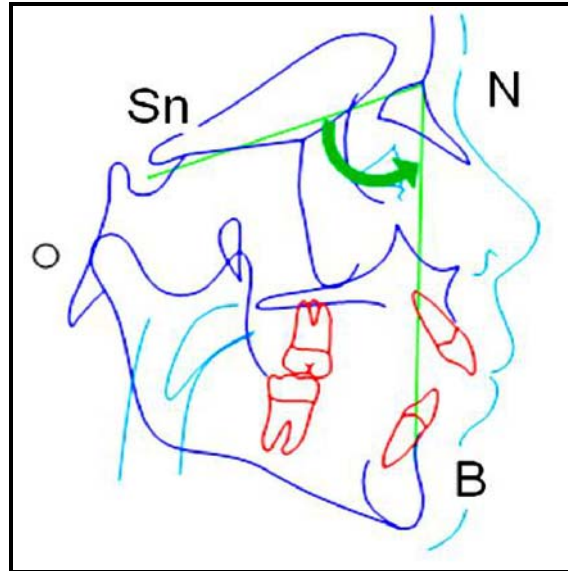


Figura 8: Ângulo SNB

b) Comprimento efetivo da mandíbula (Co-Gn): o comprimento da mandíbula é medido do Ponto Cômilo ao Ponto Gnático, apresentado na figura 9.

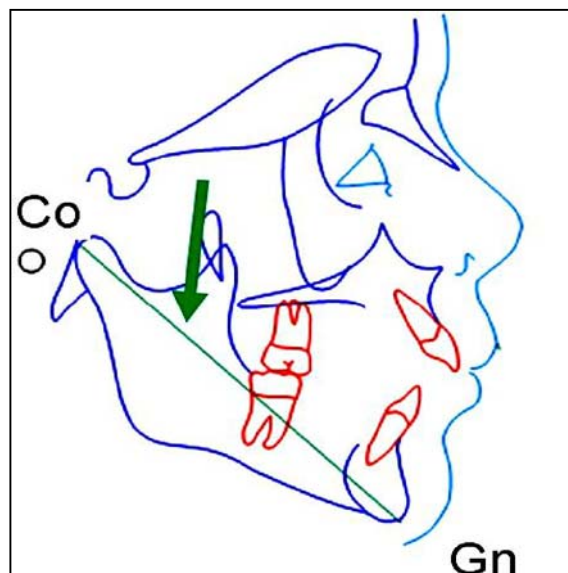
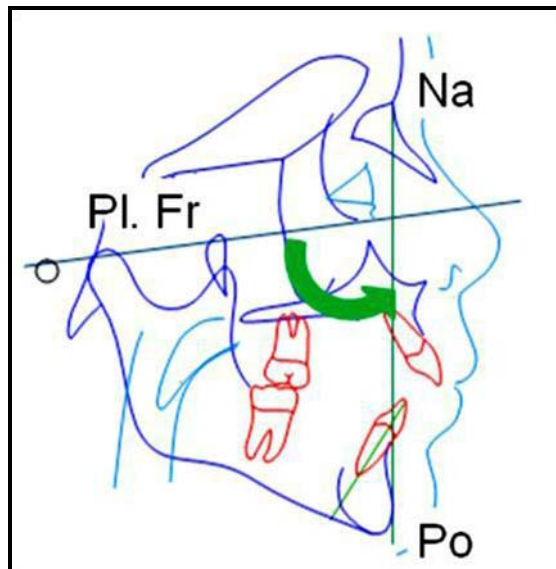


Figura 9: Comprimento mandibular



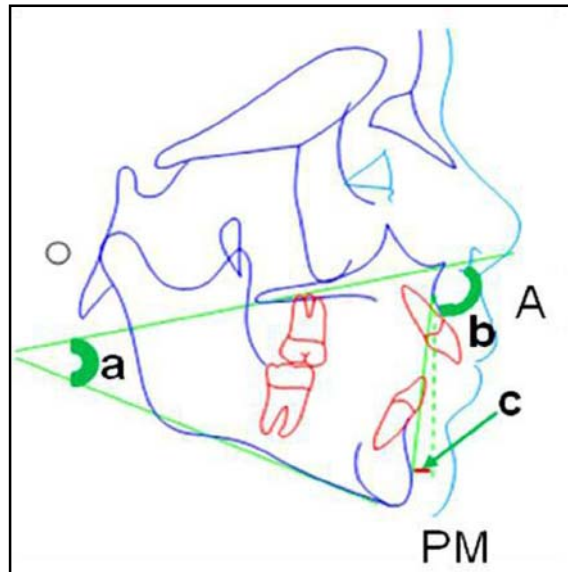
c) Profundidade Facial: ângulo formado pelo plano de Frankfurt (Pr-Or) e plano Facial (Na-Po) como na Figura 10. Localiza o mento horizontalmente na face. Norma clínica:  $87^{\circ}$ . Desvio clínico:  $\pm 3^{\circ}$ , aumenta  $1^{\circ}$  a cada 3 anos.

Interpretação: Mostra a posição ântero-posterior do mento. Determina se uma Classe II ou Classe III esquelética é causada pela mandíbula. Para cada  $1^{\circ}$  de diferença angular, resultará em 1,5 mm de diferença linear no mento.



**Figura 10: Profundidade Facial**

d) Cálculo da diferença em mm: a mensuração do ângulo basal - ângulo formado pela intersecção do plano palatino com o plano mandibular e, do ângulo formado pelo plano palatino com a linha A-PM (Figura 11). Um ângulo basal de  $20^{\circ}$ , corresponde a um ângulo do plano palatino com a linha A-PM de  $90^{\circ}$ , para um posicionamento adequado da mandíbula em relação à maxila. O ângulo basal não tem padrão de normalidade, a cada variação de  $10^{\circ}$  do ângulo basal tem-se uma variação de  $7^{\circ}$  no ângulo do plano palatino com a linha A-PM. Assim, tem-se o cálculo do ângulo em função do ângulo basal medido. O ângulo calculado para cada indivíduo será transferido para o traçado, desenhando-se uma nova linha A-PM e determinando-se onde deveria estar posicionada a mandíbula.



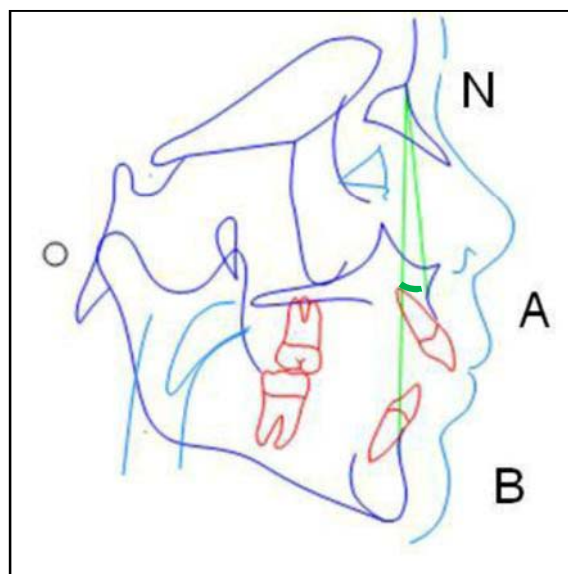
**Figura 11: Cálculo da diferença em mm**

a. Ângulo basal; b. Linha A-PM; c. mm com a nova linha A-PM

O indivíduo será classificado como portador de Classe II com retrognatismo mandibular, quando a distância em mm do PM à nova linha A-PM for maior ou igual a - 3,0 mm.

#### 4.2.2.2.5 Relação Maxilo-mandibular

a) ANB (idealizado por Riedel): é o ângulo formado pelas linhas NA e NB (Figura 12), representa a diferença entre os ângulos SNA e SNB. Estabelece a relação ântero-posterior entre os limites anteriores da maxila e mandíbula e define o padrão esquelético do indivíduo.



**Figura 12: Ângulo ANB**

#### 4.2.2.2.6 Avaliação do Tipo Facial

a) Altura Facial Total: medida angular compreendida entre Ba-Na e o prolongamento do Eixo do Corpo da Mandíbula (XI-PM). (Figura 13). Classifica de acordo com o tipo facial, os indivíduos em: neutrovertido: de  $57^{\circ}$  a  $63^{\circ}$ ; retrovertido: maior que  $63^{\circ}$  e provertido: menor que  $57^{\circ}$ .

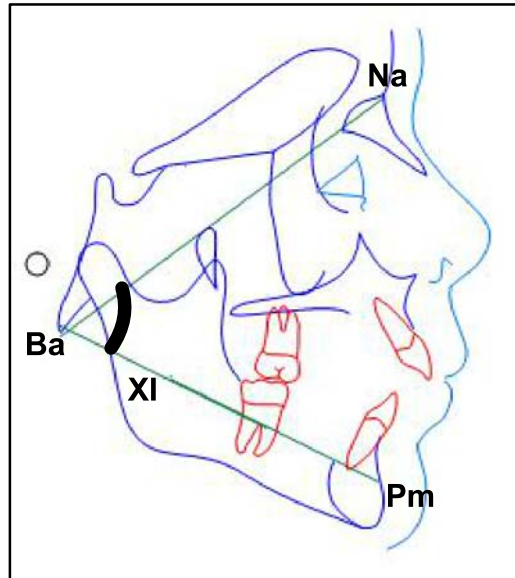


Figura 13: Altura Facial Total

b) Altura da Dentição: também conhecida como Altura Facial Inferior, é uma medida angular formada pelos planos XI-ENA e XI-PM (Figura 14), não modificando com a idade. Norma clínica:  $45^{\circ}$  com desvio padrão  $\pm 3^{\circ}$ . Interpretação: Valores aumentados indicam mordida aberta esquelética. Valores diminuídos indicam mordida profunda.

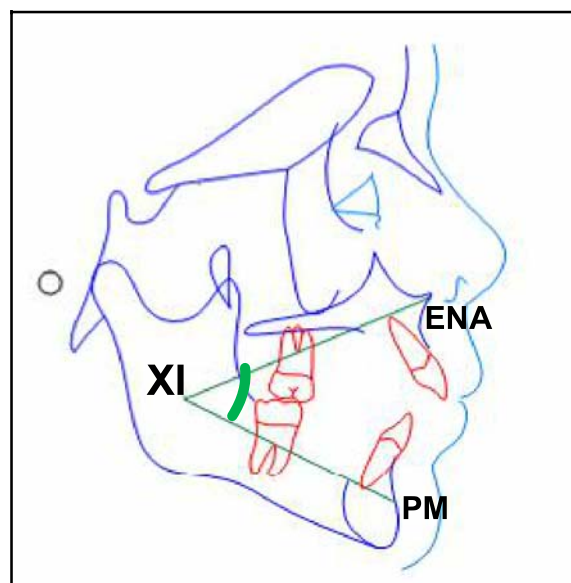
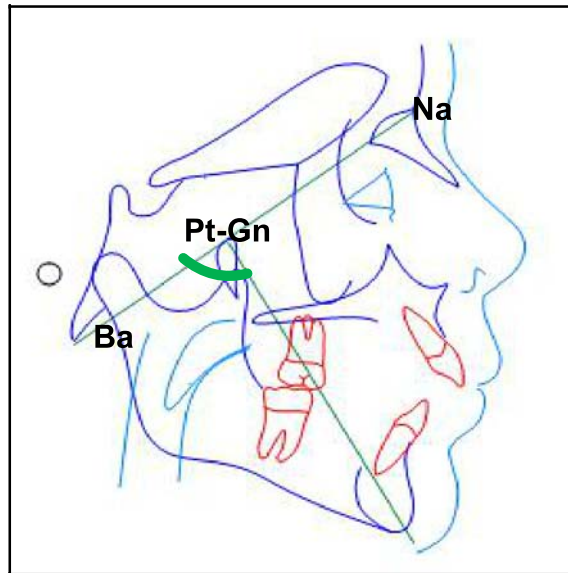


Figura 14: Altura da Dentição

c) Eixo Facial: é a medida angular inferior e posterior formada pela intersecção do Eixo Facial (PT-Gn), com linha Ba-Na (Figura 15). A altura da dentição não altera com a idade. Norma Clínica:  $90^{\circ}$ , com desvio padrão:  $\pm 3^{\circ}$  e variantes, tipo neutrovertido: de  $87^{\circ}$  a  $93^{\circ}$ ; tipo retrovertido: menor que  $87^{\circ}$  e tipo provertido: maior que  $93^{\circ}$ . Interpretação: mostra a direção do crescimento e a posição vertical do mento.

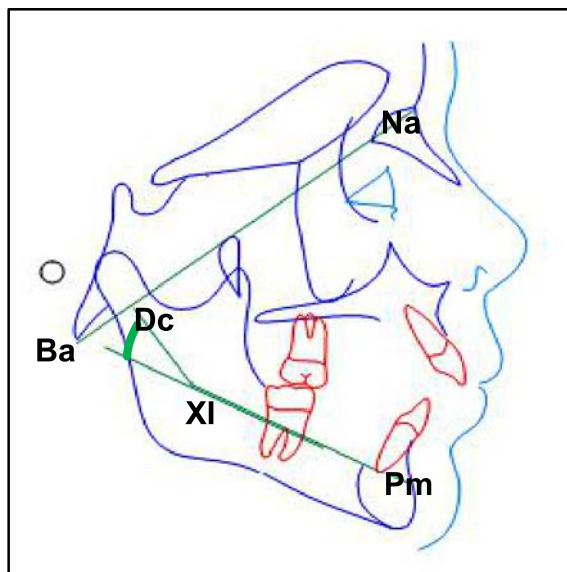


**Figura 15: Eixo Facial**

d) Arco Mandibular: É o ângulo formado pelo prolongamento do eixo do corpo (Xi-Pm) e o eixo da cabeça da mandíbula (Xi-Dc). Aumenta  $0,5^{\circ}$  ao ano (Figura 16).

Interpretação: Este ângulo varia pouco com o crescimento e a tipologia facial.

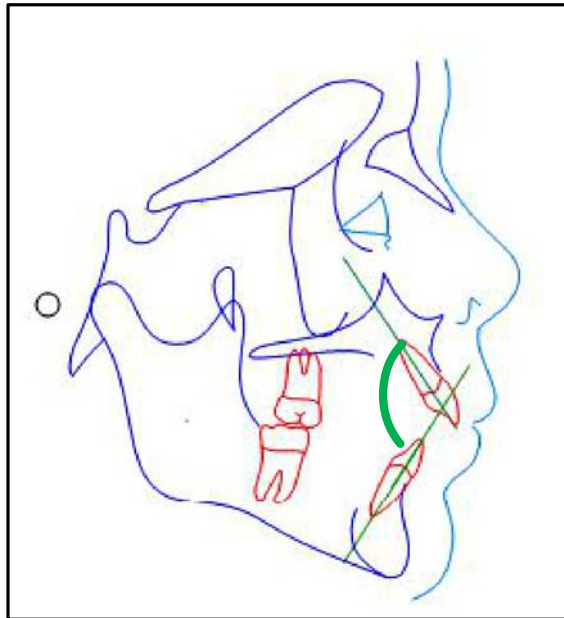
Valores menores traduzem uma mandíbula do tipo retrovertido e valores aumentados indicam uma mandíbula do tipo provertido. Norma clínica:  $26^{\circ}$  desvio clínico:  $\pm 4^{\circ}$ .



**Figura 16: Arco Mandibular**

#### 4.2.2.2.7 Problema dento-alveolar

a) Ângulo Interincisivo: ângulo formado pelo longo eixo dos incisivos superior e inferior (Figura 17). Ângulos baixos indicam protrusão dentária; ângulos altos indicam retrusão dentária. Norma clínica:  $130^{\circ}$ . Desvio clínico:  $\pm 6^{\circ}$ .



**Figura 17: Ângulo Interincisivo**

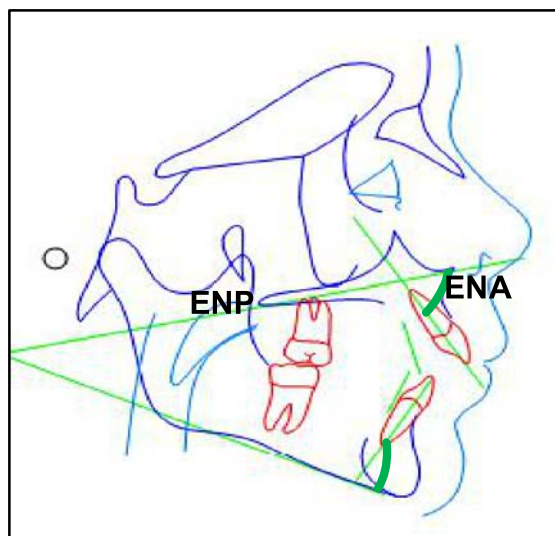
b) Análise dentária proposta por Schwarz: todos estes ângulos são medidos pela frente. (Figura 18).

Ângulo +1: representa a relação do incisivo superior com a base da maxila.

Norma clínica:  $70^{\circ}$ . Desvio clínico:  $\pm 5^{\circ}$

Ângulo -1: representa a relação do incisivo inferior com a base da mandíbula.

Norma clínica:  $85^{\circ}$ . Desvio clínico:  $\pm 5^{\circ}$



**Figura 18: Análise dentária**

### 4.2.3 Método de Tratamento

Todos os indivíduos deste estudo foram tratados com Aparelho Ortopédico Funcional do tipo SN1 proposto por Simões<sup>(7)</sup>. Este tratamento ortopédico seguiu os princípios da Reabilitação Neuro-oclusal levando em consideração as forças naturais do crescimento e do desenvolvimento, da erupção, da postura e do movimento lingual e mandibular, para influenciar os objetivos clínicos da melhor maneira possível, tendo como objetivo primário a prevenção pela manutenção dos reflexos do desempenho correto das funções orais, principalmente para a perfeita distribuição da arquitetura dos ciclos mastigatórios<sup>(55)</sup>, durante o tempo médio de 24 meses. Estes indivíduos foram tratados durante a fase de dentição mista ou permanente jovem, sendo que nenhum deles foi submetido a qualquer intervenção ortodôntica ou ortopédica anterior e não sofreram extrações dentárias.

A instalação do aparelho seguiu as instruções preconizadas por Simões<sup>(7)</sup>, sendo que os indivíduos foram orientados a usá-lo por um período mínimo de 16 horas diárias, durante de 24 meses, com um controle clínico mensal.

Os indivíduos da amostra foram moldados no próprio consultório e tiveram seus respectivos aparelhos instalados posteriormente, num intervalo máximo de 10 dias.

A importância e as vantagens deste tipo de AOF incluem o fato de atuar sobre os arcos dentários de forma leve, tocando o mínimo de estruturas bucais, no momento mais adequado, por meio de pré-estímulos, para conseguir a atuação mais favorável da via indireta neuromuscular e, aproveitar o máximo da capacidade de adaptação. Resumindo suas funções, o SN1 pretende:

- a) estimular a ATM, o periodonto, os músculos látero-protrusivos e o contato incisivo de modo simples e eficiente;
- b) promover uma propriocepção suave no palato frontal;
- c) promover uma leve propriocepção nos músculos da mucosa bucal e do vestibulo-bucal;
- d) ser de fácil manuseio pelo indivíduo;
- e) ser perfeitamente tolerável durante o sono.

O SN1 é um aparelho funcional composto por uma estrutura em acrílico bi-maxilar responsável pela alteração de postura da mandíbula nos sentidos anterior e

vertical, por meio de verdadeira ginástica e treinamento muscular; assegurando o maior espaço bucal possível e permitindo a correção do plano oclusal funcional.

Nos casos dos indivíduos de nossa amostra, o avanço mandibular foi conseguido pela relação de contato em DA ( ou seja, no terço incisal) entre os incisivos superiores e inferiores. A dimensão vertical da mordida baseou-se na altura da desocclusão posterior decorrente do contato em DA entre os incisivos.

Os indivíduos usaram um ou mais aparelhos, dependendo da quantidade de avanço mandibular necessária, considerando-se um avanço máximo de 4 mm por fase.

Os indivíduos foram orientados para remover o aparelho durante as refeições, aula de línguas estrangeiras, para a prática de determinados esportes, e durante o período que estivesse na escola. Foi salientada a importância do selamento labial, com a finalidade de se obter equilíbrio muscular e orientação mastigatória.

Os aparelhos foram todos confeccionados por um único técnico, seguindo as normas para confecção descritas por Simões<sup>(7)</sup>, cujos componentes e funções são descritos a seguir:

**a) Parafuso:** É colocado na base de acrílico do aparelho e está indicado sempre que os desvios sagitais direito e esquerdo sejam maiores que 1 mm, tanto na maxila como na mandíbula. Quando se usa o parafuso, o aparelho fica mais rígido e a mucosa palatina tem menor contato com a língua, quando comparamos ao uso da Coffin (Figura 19).



**Figura 19: SN1 com parafusos superior e inferior**

1) Parafuso inferior: seleciona-se o parafuso inferior entre os menores, de acordo com o tamanho da mandíbula, para ter a menor espessura possível. Fronteiras, posição e fixação: deve ser posicionado entre os incisivos centrais, tomando-se sempre o cuidado para não interferir no freio lingual. Não deve ter nenhuma inclinação. No sentido sagital, procurar rigorosa simetria. Também deve estar uniformemente



colocado em relação à base da maxila, com a menor distância possível entre eles, para que a camada de acrílico fique menos espessa.

2) Parafuso superior: Fronteiras, Posição e Fixação: geralmente localiza-se o mais para anterior e profundamente possível, entre os pré-molares ou molares decíduos. Não deve ter angulações que possam interferir na sua ação passiva. Quando o arco dentário é mais estreito na região de primeiros molares decíduos, coloca-se o parafuso entre os segundos pré-molares, onde a sua curva começa a se definir como fechada. Sua posição deve ser impecável para não interferir na MPT e não dificultar a sua ação.

**b) Coffin:** é nome do idealizador deste elemento metálico): confeccionado com fio de aço 0,9 mm, que une os dois lados superiores do aparelho. É formado por uma grande alça que não deve tocar o palato e por duas pequenas alças que não devem estar incluídas no acrílico. Quando o objetivo for estimular o fechamento da boca, a Coffin poderá tocar levemente a língua. Deve ficar na região dos pré-molares superiores, o mais profundo e anterior possível. Não deve ser do tamanho dos pré-molares, mas um pouco menor do que a projeção deles no fundo do palato. Tem a função de acompanhar as expansões palatinas, conduzir as aletas e os arcos dorsais, em suas curvas posteriores, quando seguem a excitação neural transversal; fazer com que a língua ocupe posições mais posteriores; e permitir maior elasticidade em todo o aparelho. Se a Coffin for muito grande, o controle de sua ação é difícil, e em alguns casos, impossível. Se for muito pequena, se torna rígida e perde a flexibilidade para atuar como deve. O plano ocupado pela grande alça é horizontal e aproximadamente paralelo ao plano que passa pelo ponto da curva mais profundo e anteriormente possível, segundo a morfologia de cada palato; perpendicular ao plano sagital, isto é, em relação às porções laterais do palato, não devendo ter inclinação para direita ou esquerda; devendo ser sempre simétrico à rafe. A retenção da mola mede aproximadamente 1 cm, da mesma forma que nas outras peças, horizontais, sinuosas, sulcadas por alicates corta-fios e colocadas paralelamente ao palato, abaixo das retenções das molas frontais. Para a fixação da mola coloca-se uma lâmina de cera que possibilite a posição da Coffin sem tocar o palato, isto é mais ou menos espessa, homogênea, de acordo com o formato do palato. Reproduzindo sobre a cera a linha da rafe coloca-se a peça simetricamente a esta linha. As duas pequenas alças possibilitam



angulagem suficiente para entrar no acrílico e não devem ser menores que 2 mm, pois podem sofrer fraturas (Figura 20).



**Figura 20: SN1 com mola Coffin superior**

**c) Arco Vestibular:** é uma peça única e fundamental porque liga um lado superior ao outro. É feita com fio de aço 0,9 mm, com o auxílio de uma torre, onde se dobra uma elipse que acompanha o arco dentário superior e ocupa um plano horizontal. Confere-se se a elipse está totalmente horizontal, colocando-se sobre a mesa de trabalho. Antes de chegar na distal dos segundos pré-molares ou molares decíduos, dobram-se as curvas chamadas laterais, em direção ao plano oclusal. O espaço entre os fios nas curvas laterais deve ser de 3 mm, aproximadamente. As curvas laterais não devem pressionar os dentes ou mucosa e se compõe das partes A e B pertencentes ao mesmo plano, perpendicular ao da elipse. Ela não deve tocar nenhum dente. A parte do fio A do Arco vestibular, prolonga-se em direção aos dentes anteriores obedecendo à elipse (Figura 21).



**Figura 21: Arco vestibular**

O suave toque das curvas laterais na mucosa vestibular estimula o seu afastamento facilitando a expansão. A parte do fio B é dobrada em ângulo reto em direção palatina por um trecho chamado Travessão, que passa entre o canino e 1º pré-molar, exceto nos casos sem pré-molares, única situação que pode estar em ângulo agudo.

**d) Travessão do Arco Vestibular:** mede 11 mm; não deve ser maior que 11 mm, nem menor do que 10 mm. Baixa-se o fio do travessão em direção distal, aproximando-se mais do palato pelo degrau C. O travessão não deve tocar nenhum dente. Em posição de mudança de postura, confere-se nos modelos, se os travessões ocupam um plano horizontal paralelo ao plano de arco e se estão coordenados com a curva maior dos Arcos Dorsais, para permitir o deslizamento livre de uma peça sobre a outra. Depois de baixar o travessão na direção do palato e ligeiramente para distal por meio do degrau C, dobra-se em direção posterior pela curva D e outra vez, deve haver 1 cm de retenções sinuosas e sulcadas pelo alicate corta-fio. Colocadas em posição superior, as retenções das molas frontais e da Coffin, paralelas e próximas ao palato, possibilitam o mínimo de espessura das aletas. As retenções das peças superiores não devem se cruzar e precisam estar totalmente cobertas pelo acrílico. A quantidade de cera deve ser pouca e distribuída homogeneamente, cobrindo apenas a região A do fio, aproximadamente na altura dos incisivos centrais, tocando dentes, ou não. Nessa região, posiciona-se e fixa-se o resto da peça, fiscalizando-se suas fronteiras e posição. Se estiver indicado para o Arco Vestibular ficar longe dos dentes, uma quantidade de cera mais espessa deve ficar entre eles, acompanhando toda a extensão da curva A (Figura 22).

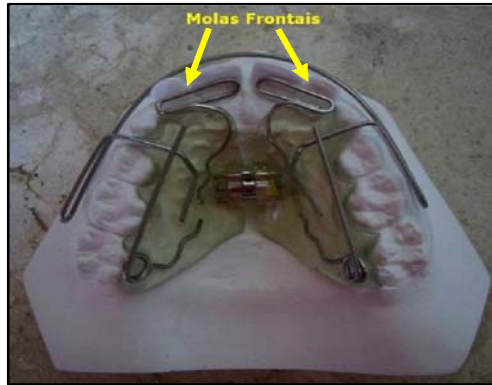


**Figura 22: Travessão**

Quando o Arco Vestibular toca os dentes, sua ação, somada àquela das Molas Frontais, corrige as inclinações e algumas giroversões. Quando as Molas Frontais estão em grade, o Arco Vestibular toca os dentes, com estímulo em direção ao palato.

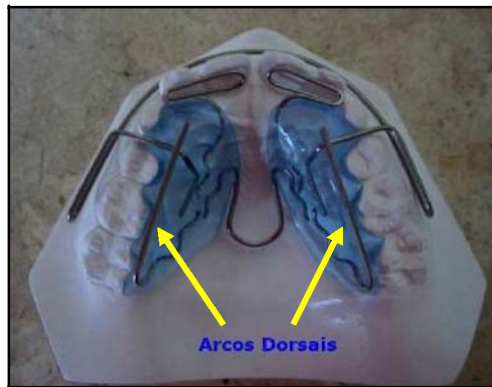
**e) Molas frontais, Laços Incisais ou Laços Incisais Superiores:** são peças pares feitas de fio aço 0, de 8 mm com dois cotovelos A e B construídos em planos diferentes, e uma curva C medindo aproximadamente 2 a 3 mm entre os dois fios que a constituem. Os cotovelos e a curva C não devem tocar o palato frontal. O cotovelo A pode ser aberto ou fechado, modificando somente a posição da porção da alça anterior. O cotovelo B pode ser aberto ou fechado, segundo a conveniência e modifica a posição do resto da peça em bloco. As molas são muito importantes quando se necessita estimular os incisivos superiores em direção vestibular e obter espaço para os caninos. Podem-se utilizar molas frontais com prolongamentos, atuando em direção ao plano sagital, chamados dedos que abraçam os incisivos por distal. Dependendo do tipo de ação que se deseja, as molas frontais tendem a funcionar como grade, como uma barreira para conduzir a língua a uma posição mais posterior, quando os incisivos superiores necessitam ser recuados em direção palatina. Se estas tiverem que estabelecer a excitação neural nas faces palatinas dos incisivos, conduzindo-os à posições mais vestibulares, a posição em relação aos dentes deve ser perpendicular ao seu eixo de inclinação. Em ambos os casos não deve sobrepor as curvas C e nem devem se tocar, pois interferiria uma na outra e diminuiriam a ação da mola ou grade, ferindo principalmente a papila incisiva. Quando os laços frontais estão muito próximos, podem interferir desfavoravelmente na mudança de postura terapêutica. Se as curvas estiverem muito separadas, a língua pode se interpor e se ferir. Quando os laços frontais estiverem próximos aos dentes, a distância correta deverá ser determinada pelo perfil lateral da papila incisiva. E se estão posicionados muito próximos, a força muscular aproxima os maxilares causando a superposição que interfere desfavoravelmente na MPT. Quando as molas frontais estão em contato ou próximas aos dentes, a distância correta entre as curvas C deve ser aquela determinada pelo perfil do colo dos incisivos centrais superiores deixando livre a papila incisiva. As molas frontais não devem ferir o palato frontal, portanto devem ocupar o espaço adequado podendo, para que isto não suceda, serem horizontalizadas na porção anterior ao cotovelo A. As molas frontais em grade devem estar com essa porção anterior ao cotovelo A, no plano vertical. No caso de estabelecerem excitação neural nas faces palatinas de incisivos superiores, para levá-los mais para vestibular, seus cotovelos devem estar sempre livres de acrílico para aumentar o estímulo pela vibração. A retenção das molas deve ser acentuada pela grande possibilidade de ativação. A cera deve ser distribuída homogeneamente em pequenas quantidades, preenchendo a alça

entre as curvas C, D e os cotovelos A e B. Conferir com a montagem inferior para verificar se há interferências com as peças inferiores; ou, com dentes inferiores, principalmente os caninos (Figura 23).



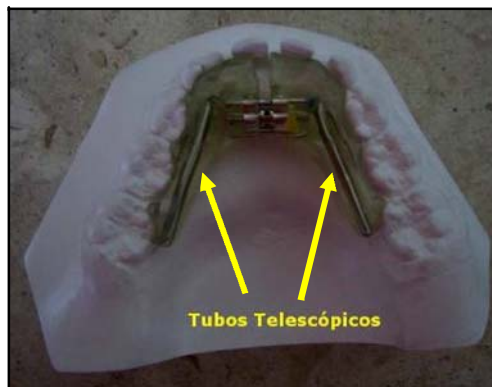
**Figura 23: Molas Frontais**

**f) Arcos Dorsais, mandibulares ou de condução inferior:** são peças pares feitas com fio de aço 0,9 mm que asseguram uma fixação permanente da oclusão funcional. Devem evitar o desvio mandibular no plano vertical. Quando da montagem final, deve-se tomar cuidado com a curva posterior do arco dorsal que permite seu acesso à aleta. A altura da curva deve ser suficiente para aproximar a retenção do arco dorsal ao maxilar, sem tocar nele. A retenção é colocada em posição posterior às outras peças presas na aleta, sem formar um triângulo que invada o espaço bucal funcional, o qual é constituído por dentes superiores e inferiores, palato e arcos dorsais. Este triângulo é chamado morto, pois não tem finalidade e interfere no comportamento lingual e no seu espaço a língua se interpõe, podendo se machucar. O triângulo morto impede a correta ação do aparelho e provoca fraturas, principalmente nos arcos, porque o indivíduo tenta constantemente acomodar a língua. Quando há uma mastigação viciosa, no lado que o indivíduo não mastiga, a língua e a mandíbula tem menos força, movimento e há menor sensibilidade gustativa, tátil, dolorosa e térmica. Portanto, desse lado há maior risco de cortar a língua e deixar marcas. A curva posterior A do arco dorsal deve ter 1 cm de altura, estar posicionada acompanhando o palato o mais próximo dele e não ser incluída no acrílico. As retenções não devem cruzar com as outras peças e o acrílico entre as mesmas, para que a espessura da aleta possa ser mais delicada (Figura 24).



**Figura 24: Arcos Dorsais**

**g) Tubos Telescópicos:** tem espaço interno de 1 mm para abrigar um fio 0,9 mm. São indicados para a MPT gradual em direção mesial e facilitam a troca dos arcos dorsais, sendo que o encaixe de ambos forma uma articulação, como rompe-forças, evitando fraturas (Figura 25).



**Figura 25: Tubos Telescópicos**

#### **4.2.4 Método Estatístico**

Comparativos entre grandezas cefalométricas de 29 indivíduos portadores de má oclusão Classe II e que se submeteram ao uso dos SN1.

Foram obtidas as medidas antes e depois do período determinado para uso do aparelho. Para tanto foram aplicados testes t-pareados, para verificar se as medidas mudaram significativamente entre antes e após o uso.

O teste t-pareado\* é indicado quando se quer comparar dois grupos de informações com nível de mensuração numérica, as amostras são pareadas e deseja-se saber se em médias, os dois grupos são diferentes. Quando o valor de **p** for menor ou igual a 0,05 dizemos que há uma diferença estatisticamente significante, quando o **p** for menor ou igual a 0,01 ele é altamente significante. Caso contrário, não há significância.

\*Maxwell DL, Satake E. Research and Statistical Methods in Communication Disorders. Baltimore: Williams & Wilkins. 1997.

## 5 RESULTADOS

Com base nos valores obtidos e após avaliação estatística com a aplicação do teste t-pareado nas medidas selecionadas, os resultados foram obtidos na tabela abaixo.

**Tabela 1 – Valores obtidos antes e após o SN1, de acordo com as análises cefalométricas utilizadas**

		Antes	Após	Teste t-pareado (p)	Resultado
Jarabak SNA	Média	80,32	79,95	0,259	Antes = Após
	Desvio-padrão	3,32	3,40		
	N	29	29		
Jarabak SNB	Média	74,25	75,96	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	3,23	3,41		
	N	29	29		
Jarabak ANB	Média	6,07	3,99	<0,001 *	Antes > Após
	Desvio-padrão	1,83	1,82		
	N	29	29		
McNamara N-Perpendicular A	Média	1,76	1,59	0,527	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,56	2,84		
	N	29	29		
McNamara Co-A	Média	89,29	97,74	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	3,45	4,60		
	N	29	29		
McNamara Co-Gn	Média	109,57	127,18	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	4,24	6,21		
	N	29	29		
Ricketts Ângulo Interincisivo	Média	116,83	130,42	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	8,54	8,22		
	N	29	29		
Ricketts Altura da Dentição	Média	45,74	45,41	0,597	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,74	3,40		
	N	29	29		
Ricketts Profundidade Facial	Média	86,50	88,33	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	2,29	2,91		
	N	29	29		
Ricketts Eixo Facial	Média	85,71	85,96	0,609	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,97	3,79		
	N	29	29		
Ricketts Profundidade Maxilar	Média	91,74	91,36	0,161	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,63	2,62		
	N	29	29		
Ricketts Altura Facial Total	Média	60,97	59,37	0,006 *	Antes > Após
	Desvio-padrão	2,89	3,84		
	N	29	29		
Ricketts Arco Mandibular	Média	27,56	33,77	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	4,97	2,91		
	N	29	29		

p ≤ 0,05 estatisticamente significante\*; p ≤ 0,01 altamente significante\*

Schwarz Inclinação Incisivo Superior (+1)	Média	64,87	74,78	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	6,21	5,55		
	N	29	29		
Schwarz Inclinação Incisivo Inferior(-1)	Média	83,52	83,65	0,914	Antes = Após
	Desvio-padrão	5,77	6,89		
	N	29	29		
Schwarz diferença em mm	Média	-5,12	-2,88	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	2,43	2,59		
	N	29	29		
Schwarz (Ba-N).A	Média	61,91	61,84	0,832	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,59	2,75		
	N	29	29		

p ≤ 0,05 estatisticamente significativa\*; p ≤ 0,01 altamente significativa\*

Para avaliar os efeitos do SN1 didaticamente dividimos em tabelas menores, segundo os componentes avaliados:

**Tabela 2 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Maxilar**

Componente Maxilar		Antes	Após	Teste t-pareado(p)	Resultado
Jarabak-SNA	Média	80,32	79,95	0,259	Antes = Após
	Desvio-padrão	3,32	3,4		
	n	29	29		
McNamara-Co-A	Média	89,29	97,74	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	3,45	4,6		
	n	29	29		
Ricketts-Profundidade Maxilar	Média	91,74	91,36	0,161	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,63	2,62		
	n	29	29		
Schwarz-(Ba-N).A	Média	61,91	61,84	0,832	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,59	2,75		
	n	29	29		

p ≤ 0,05 estatisticamente significativa\*; p ≤ 0,01 altamente significativa\*

Foram utilizadas as seguintes variáveis:

-SNA: a angulação mostrou-se inalterada antes e após o tratamento, sem alterações significantes.

-Co-A (medida linear do comprimento maxilar): houve aumento nas medidas lineares, quando avaliamos antes e após tratamento, de forma significativa.

- A Profundidade Maxilar mostrou suas angulações inalteradas em suas médias, quando comparamos o antes e após tratamento, sem alterações significantes.
- A medida (Ba-N).A também se apresentou constante, sem alterações significativas.

**Tabela 3 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Mandibular**

Componente Mandibular		Antes	Após	Teste t-pareado (p)	Resultado
Jarabak-SNB	Média	74,25	75,96	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	3,23	3,41		
	n	29	29		
McNamara-Co-Gn	Média	109,57	127,2	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	4,24	6,21		
	n	29	29		
Ricketts-Profundidade Facial	Média	86,5	88,33	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	2,29	2,91		
	n	29	29		
Schwarz-Diferença em mm	Média	-5,12	-2,88	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	2,43	2,59		
	n	29	29		

$p \leq 0,05$  estatisticamente significativa\*;  $p \leq 0,01$  altamente significativa\*

- SNB: a medida da média antes e após tratamento apresentou alterações significativas, com aumento de sua angulação.
- Co-Gn (medida linear do comprimento mandibular)): apresentou aumento significativo em suas medidas lineares.
- A Profundidade Facial aumentou sua angulação de forma estatisticamente significativa entre o momento inicial e final, avaliados.
- A diferença em mm (ângulo Deve) diminuiu e, apresentou alteração significativa.

**Tabela 4 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Relação Maxilo-mandibular**

Relação Maxilo-Mandibular		Antes	Após	Teste t-pareado (p)	Resultado
Jarabak-ANB	Média	6,07	3,99	<0,001 *	Antes > Após
	Desvio-padrão	1,83	1,82		
	n	29	29		

$p \leq 0,05$  estatisticamente significativa\*;  $p \leq 0,01$  altamente significativa\*

Observamos o ANB que segundo a tabela as diferenças médias angulares apresentaram-se diminuídas de forma significativa.



**Tabela 5 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Vertical**

Relação Vertical		Antes	Após	Teste t-pareado(p)	Resultado
Ricketts-Altura da Dentição	Média	45,74	45,41	0,597	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,74	3,4		
	n	29	29		
Ricketts-Eixo Facial	Média	85,71	85,96	0,609	Antes = Após
	Desvio-padrão	2,97	3,79		
	n	29	29		
Ricketts-Altura Facial Total	Média	60,97	59,37	0,006 *	Antes > Após
	Desvio-padrão	2,89	3,84		
	n	29	29		
Ricketts-Arco Mandibular	Média	27,56	33,77	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	4,97	2,91		
	n	29	29		

$p \leq 0,05$  estatisticamente significativa\*;  $p \leq 0,01$  altamente significativa\*

Temos:

-A Altura da dentição e o Eixo Facial não apresentaram alterações em suas angulações de forma significativa no início e término do tratamento.

-A Altura Facial Total teve suas angulações diminuídas de forma significativa e, o arco mandibular aumentou sua angulação também de forma significativa quando avaliadas as medidas antes e após o tratamento.

**Tabela 6 – Valores obtidos antes e após o SN1 – Componente Dento-alveolar**

Componente Dento-Alveolar		Antes	Após	Teste t-pareado(p)	Resultado
Schwarz-Inclinação Incisivo Superior(+1)	Média	64,87	74,78	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	6,21	5,55		
	n	29	29		
Schwarz-Inclinação Incisivo Inferior(-1)	Média	83,52	83,65	0,914	Antes = Após
	Desvio-padrão	5,77	6,89		
	n	29	29		
Ricketts-Ângulo Interincisivo	Média	116,83	130,4	<0,001 *	Antes < Após
	Desvio-padrão	8,54	8,22		
	n	29	29		

$p \leq 0,05$  estatisticamente significativa\*;  $p \leq 0,01$  altamente significativa\*

Observamos que:

- A Inclinação do Incisivo Superior: apresentou alteração de forma estatisticamente significativa, com aumento de sua angulação.
- As angulações dos Incisivos inferiores não sofreram alterações significativas, mantendo suas inclinações iniciais e finais desejáveis.
- O Ângulo Interincisivo, também avaliado mostrou aumento significativo quando comparadas as medidas iniciais e finais.

## 6 DISCUSSÃO

A discrepância maxilomandibular ântero-posterior classificada como má oclusão de Classe II, apresenta uma ampla área de estudos entre diversos assuntos ortodônticos citados por Almeida<sup>(4)</sup>, Sassouni<sup>(26)</sup>, Henriques<sup>(32)</sup>, Klocke<sup>(35)</sup> e, Barros<sup>(57)</sup> especialmente pelo elevado número de indivíduos que apresentam essa anormalidade, alcançando índices de até 55%, segundo Freitas<sup>(48)</sup> dos indivíduos que procuram tratamento, além das diversas formas de tratamento que podem ser empregadas, dependendo de diferentes fatores envolvidos.

Há autores que não consideram a maxila como principal responsável pelo desenvolvimento da má oclusão de Classe II, quando ela está bem posicionada McNamara<sup>(2)</sup>, Riedel<sup>(20)</sup>, Pfeiffer<sup>(29)</sup>, Henriques<sup>(32)</sup>, Maia<sup>(33)</sup>, Brandão<sup>(34)</sup> e, Santos<sup>(51)</sup> ou até mesmo retruída em relação à base do crânio como Oppenheim<sup>(16)</sup>, Anderson<sup>(17)</sup>, Sarhan<sup>(31)</sup>, Henriques<sup>(32)</sup>. Porém, outros autores como Anderson<sup>(17)</sup>, Salzmann<sup>(19)</sup>, Fisk<sup>(21)</sup>, Rothstein<sup>(27)</sup>, Servoss<sup>(28)</sup>, Proffit<sup>(30)</sup> e, Henriques<sup>(32)</sup> demonstraram que isto se deve ao fato, de que esta má oclusão pode resultar de uma retrusão mandibular, ou uma protrusão maxilar, ou até mesmo uma combinação de ambos fatores, sendo o retrognatismo mandibular mais incidente do que a protrusão maxilar como encontrado por McNamara<sup>(2)</sup>.

A má oclusão é considerada esquelética, quando temos o envolvimento das bases ósseas, e pode ser denominada dentária, quando apresenta alterações dentoalveolares. Geralmente, uma combinação de fatores esqueléticos e dentários encontram-se associados, podendo ser agravada de acordo função anormal de lábios, língua ou respiração bucal, segundo Angle<sup>(14)</sup>.

As características faciais poderão ser alteradas dependendo do grau de intensidade da sobressaliência apresentada, e das estruturas adjacentes, como os tecidos moles que interferem na aparência e na auto-estima do paciente como relatadas por Saadia<sup>(6)</sup> e, Henriques<sup>(32)</sup>.

Por conta dessas inúmeras variações dentofaciais, o tratamento deve ser individualizado, devendo ser realizado o diagnóstico e o planejamento criterioso levando-se em consideração, as alterações provocadas pela utilização das terapias e do próprio crescimento do paciente segundo Ursi<sup>(5)</sup> e, Costa<sup>(53)</sup>.

Existem na literatura diversos trabalhos científicos que avaliam a ação dos aparelhos ortopédicos funcionais indicados no tratamento da má oclusão de Classe II esquelética, por poderem promover alterações na maxila, na mandíbula, nos dentes e na musculatura facial como citado por McNamara<sup>(11)</sup>. Estas alterações devolvem a harmonia facial, funcional e conseqüentemente do sistema estomatognático, segundo Faltin<sup>(38)</sup>.

De acordo com a proposição do estudo, os diferentes efeitos foram divididos em tópicos da seguinte forma: alterações esqueléticas (componente maxilar, componente mandibular, relação maxilomandibular, relação vertical) e, componente dentoalveolar.

Analisando as grandezas SNA, Co-A, Profundidade maxilar e Ba-N.A que foram utilizadas para a avaliação das alterações no componente maxilar observamos que:

Em nossa amostra, os ângulos SNA (antes 80,32° e, após 79,95°) e, a Profundidade Maxilar (antes 91,74° e, após 91,36°) se mostraram constantes (antes = após) e, apesar de estatisticamente não significante este resultado, encontrou concordância com o de outras pesquisas na literatura como citados por Bishara<sup>(3)</sup>, Almeida<sup>(4)</sup>, Mills<sup>(8)</sup>, Carels<sup>(41)</sup> e Cruz<sup>(46)</sup>, indicando que deslocamento anterior da maxila acompanhou de forma satisfatória o crescimento mandibular.

Outros autores como McNamara<sup>(11)</sup> e, Ursi<sup>(5)</sup> afirmam que o ponto A está sujeito a alterações nas posições dos incisivos superiores, podendo mascarar a interpretação do posicionamento ântero-posterior da maxila. O (Ba-N).A se manteve sem alteração significativa, onde antes = após, ou seja; antes 61,91° e depois 61,84°).

Em relação a grandeza Co-A, que mede o comprimento efetivo da maxila, notou-se um aumento significativo ( $p < 0,001$ ), que pode ser justificado pelo avanço do condílio (antes 89,29° e, após 97,74°). Concordando com o resultado encontrado por Almeida<sup>(4)</sup>.

Em relação aos componentes mandibulares, todos apresentaram alterações altamente significativas, ou seja,  $p < 0,001$ ). A mandíbula avaliada antes do uso do SN1 apresentou-se retruída, apresentando-se com uma deficiência no desenvolvimento anterior como citado por Bishara<sup>(3)</sup>, Angle<sup>(14)</sup>, Nelson<sup>(18)</sup>, Proffit<sup>(30)</sup>, Brandão<sup>(34)</sup> e, Bass<sup>(37)</sup> ou, retruída em relação a maxila e, a outros componentes cranianos como citada por McNamara<sup>(2)</sup>, Salzmann<sup>(19)</sup>, Riedel<sup>(20)</sup>, Henry<sup>(22)</sup>, De Castro<sup>(23)</sup>, King<sup>(25)</sup>, Pfeiffer<sup>(29)</sup>, Henriques<sup>(32)</sup> e, Maia<sup>(33)</sup>. No entanto, outros pesquisadores observaram que

a mandíbula pode apresentar-se bem posicionada, divergindo da maioria dos estudos, tais como os de Anderson<sup>(17)</sup>, Maj<sup>(24)</sup> e Rothstein<sup>(27)</sup>.

Neste estudo, foi avaliado o comportamento mandibular em relação à base do crânio pelas grandezas SNB onde  $p < 0,001$  (antes < após, sendo antes  $74,25^0$  e, depois  $75,96$ ); Co-Gn (antes < após; ou seja  $109,57^0$  e, após  $127,2^0$ ) com  $p < 0,001$  que avalia o comprimento efetivo mandibular; a profundidade facial onde  $p < 0,001$  (antes < após, ou seja antes  $86,5^0$  e após  $88,33^0$ ) e, o quanto a mandíbula foi reposicionada corretamente, pelo cálculo da diferença em mm (onde  $p < 0,001$ , sendo antes  $-5,12$  mm e depois  $-2,88$  mm).

Como o crescimento mandibular geralmente ocorre no sentido pósterio-inferior, com o deslocamento da mandíbula no sentido horário, com o uso dos aparelhos ortopédicos há interceptação desta má oclusão, estimulando ou redirecionando o crescimento. Dessa forma, espera-se um aumento de todas as grandezas correspondentes ao componente mandibular, especialmente quando os aparelhos são instalados reforçando o encontrado em nosso estudo.

Muitos autores concordaram com os resultados obtidos, em relação ao aumento do ângulo SNB, pelo estímulo do uso do aparelho ortopédico como Bishara<sup>(3)</sup>, Mills<sup>(8)</sup>, King<sup>(25)</sup>, Proffit<sup>(30)</sup> e, Bass<sup>(37)</sup>, reforçando nossos resultados.

As dimensões mandibulares representadas pelas medidas lineares Co-Gn aumentaram significativamente assim como a Profundidade Facial e o SNB.

A diferença em mm, reforçou a melhora na posição mandibular em relação à maxila e desta em relação à base do crânio, de forma significativa pelo estímulo no crescimento mandibular.

Neste estudo foi usado como referência o ângulo ANB para análise da relação maxilo-mandibular, devido a sua larga utilização em pesquisas científicas na área ortodôntica.

A discrepância na relação maxilo-mandibular inicialmente apresentada diminuiu significativamente após o tratamento ( $p < 0,001$ , sendo antes  $6,07^0$  e, depois  $3,99^0$ ) devido às alterações nos componentes mandibulares, promovendo a melhora da convexidade facial.

Para a análise das alterações no componente vertical da face foram utilizadas as seguintes grandezas cefalométricas: altura facial inferior (antes=após), eixo facial(antes=após), altura facial total(antes> após) e, arco mandibular(antes<após).

Uma das maiores dificuldades numa má oclusão de Classe II é o comportamento das bases ósseas no sentido vertical, porque geralmente observa-se um excesso vertical de maxila, uma rotação horária da mandíbula e por consequência um aumento na altura facial ântero-inferior com o encontrado por McNamara<sup>(2,11)</sup>, Maj<sup>(24)</sup>, King<sup>(25)</sup> e Santos<sup>(51)</sup>.

Em nossos estudos, a altura da dentição (antes 45,74<sup>0</sup> e, depois 45,41<sup>0</sup>), o eixo facial (antes 85,71<sup>0</sup> e, após 85,96<sup>0</sup>) não apresentaram alterações significativas, considerando-se um efeito muito positivo (antes=após). O arco mandibular aumentou significativamente a sua angulação (antes 27,56<sup>0</sup> e, depois 33,77<sup>0</sup>; onde  $p < 0,001$ ) e, a altura facial total diminuiu significativamente ( $p > 0,006$ ) em seus ângulos (antes 60,97 e, depois 59,37<sup>0</sup>), auxiliando nos vetores de crescimento para que se processassem de forma equilibrada na direção ântero-posterior, possibilitando uma harmonia maxilo-mandibular, uma vez que houve um controle vertical com rotação anti-horária da mandíbula, verificado no aumento do ângulo do arco mandibular.

Como característica patognomônica da má oclusão de Classe II divisão 1<sup>a</sup> os incisivos superiores apresentam-se vestibularizados e protruídos na base óssea, como encontrado em nossa amostra e em outros estudos como os de Angle<sup>(1)</sup>, Ursi<sup>(5)</sup>, Maj<sup>(24)</sup>, King<sup>(25)</sup>, Rothstein<sup>(27)</sup>, Pfeiffer<sup>(29)</sup>, Maia<sup>(33)</sup> e Brandão<sup>(34)</sup>.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que o SN1 promovem alterações significantes na inclinação dos incisivos superiores (antes 64,87<sup>0</sup> e, depois 74,78<sup>0</sup>,  $p < 0,001$ ), provavelmente devido ao uso do arco vestibular tocando as faces vestibulares. Essa verticalização dos incisivos superiores foi favorável nos casos de um trespasse horizontal acentuado.

O ângulo interincisivo apresentou um aumento significativo ( $p < 0,001$ ), onde antes 116,83<sup>0</sup> e, depois 130,4<sup>0</sup>; demonstrando melhora das inclinações interdentais. Já os incisivos inferiores mantiveram suas posições, não tendo ocorrido nenhuma vestibularização estatisticamente significativa, o que foi muito favorável (antes = após, ou seja, antes 83,52<sup>0</sup> e, depois 83,65<sup>0</sup>).

Sugerimos que uma pesquisa futura seja realizada, aumentando o número de indivíduos da amostra, para que possam ser agrupados segundo seus tipos faciais.

Até o momento não houve nenhum outro trabalho semelhante a este, com o uso dos SN1 para que fosse possível comparar com os nossos resultados.

## 7 CONCLUSÕES

Tendo em vista a metodologia utilizada e os resultados expostos e discutidos, pode-se concluir que com o uso do SN1 que:

- aumento significativo do comprimento maxilar demonstra que o deslocamento anterior da maxila acompanhou de forma satisfatória o crescimento mandibular;
- promoveu um estímulo no crescimento mandibular com alterações significantes no comprimento da mandíbula, com o aumento do ângulo da Profundidade Facial e no ângulo SNB.
- houve uma melhora significativa na relação maxilo-mandibular demonstrada pelas medidas do ângulo ANB e, do cálculo da diferença em mm (relativa ao ângulo DEVE);
- ocorreu um controle do crescimento vertical com rotação anti-horária da mandíbula demonstrada pela altura facial total e do arco mandibular;
- observou-se uma correção do ângulo interincisivo pela mudança significativa da inclinação do incisivo superior, diminuição do trespasse horizontal, porém sem alteração da inclinação dos incisivos inferiores.

**ANEXO I – Protocolo do Comitê de Ética em Pesquisa- UNIP**



**ANEXO II – Carta de autorização para uso das radiografias para uso nesta pesquisa.**

## REFERÊNCIAS

1. Angle EH. Classification of malocclusion. Dent Cosmos 1899; 41(3):248-357.
2. McNamara Jr JA. Components of Class II malocclusion in children 8-10 years of age. Angle Orthod 1981; 51(3):177-200.
3. Bishara SE, Ziaja RR. Functional appliances: A review. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1989; 95(3):250-7.
4. Almeida MR. Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel e o Bionator de Balters [tese]. Bauru(SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; 2000.
5. Ursi WJS. Alteração clínica da face em crescimento: uma comparação cefalométrica entre os aparelhos extrabucal cervical, Fränkel (FR-2) e Herbst no tratamento das oclusões de Classe II, primeira divisão de Angle [tese]. Bauru(SP) Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; 1993.
6. Saadia M. Atlas de Ortopedia Facial. São Paulo. 2000: 34-41.
7. Simões WA. Ortopedia Funcional dos Maxilares vista através da Reabilitação Neuro-Oclusal. São Paulo, 1985; p. 74-83.
8. Mills JRE. The effect of functional appliances on the skeletal pattern. Br J Orthod 1991; 18(4):267-75.
9. Simões WA. Ortopedia Funcional dos Maxilares- Primeiros passos, últimas conseqüências, In: RJA. Cardoso. EAN. Gonçalves. Ortodontia/Ortopedia Funcional dos Maxilares. São Paulo: Artes Médicas. 2002; p. 294-322.
10. Ricketts RM, Roth RH, Chaconas SJ, Schullhof RJ, Engel GA. Orthodontics diagnosis and planning. United States of America. Rocky Mountain. 1982; 269p.
11. McNamara Jr JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod Dentofacial orthop 1984; 86(6): 449-69.
12. Faltin Jr K, Machado CR, Rebecchi MCVC. Valores médios da análise de Schwarz-Faltin para jovens brasileiros, leucodermas com oclusão normal. Revista da Soc Paranaense de Ortod. 1997. 3: 31-42.

13. Jarabak JR, Fizzel JA. Technique and treatment with lightwire edgewise appliances. 2nd. ed. St. Louis: Mosby, 1972.
14. Angle EH. Malocclusion of the teeth. 7. ed., Philadelphia: S.S.White. 1907.
15. Lundström AF. A contribution to the discussion concerning the nature of distocclusion. Dent Cosmos 1925; 27(10):956-69.
16. Oppenheim A. Biologic orthodontic therapy and reality. Angle Orthod 1936; 6(3):153-83.
17. Anderson GM. On the diagnosis and treatment of "distocclusion". Am J Orthod Surg 1946; 32(1):88-94.
18. Nelson WE, Higley LB. The length of mandibular basal bone in normal occlusion and Class I malocclusion compared to Class II, division 1 malocclusion. Am J Orthod 1948; 34(7):610-7.
19. Salzmann JA. Criteria for extraction in orthodontic therapy related to dentofacial development. Am J Orthod 1949;35: 584-610.
20. Riedel RA. The relation of maxillary structures to cranium in malocclusion and in normal occlusion. Angle Orthod 1952; 22(3):142-5.
21. Fisk GV, Culbert MR, Grainger RM, Hemrend B, Moyers R. The morphology and physiology of distocclusion. Am J Orthod 1953; 39(15):3-12.
22. Henry RG. A classification of Class II, division I malocclusion. Angle Orthod 1957; 27(2):83-92.
23. De Castro N. The challenge of Class II, division 1 malocclusion. Am J Orthod. 1960; 46(11):829-33.
24. Maj G, Luzzi C, Lucchese P. A cephalometric appraisal of Class II and Class III malocclusions. Angle Orthod 1960; 30(1):26-34.
25. King TB. A cephalometric study of the positional relationship of the incisors and apical bases to each other in Class I and II, division 1. Am J Orthod 1962; 48(8):629-30.
26. Sassouni V. The Class II Syndrome: differential diagnosis and treatment. Angle Orthod 1970; 40(4):334-41.

27. Rothstein TL. Facial morphology and growth from 10 to 14 years of age in children presenting Class II, division 1 malocclusion: A comparative roentgenographic cephalometric study. *Am J Orthod* 1971; 60(6):619-20.
28. Servoss JM. Classification of occlusion. *J Dent Child* 1975;42(1):28-30.
29. Pfeiffer JP, Grob  ty D. The Class II malocclusion: differential diagnosis and clinical application of activators, extraoral traction, and fixed appliances. *Am J Orthod* 1975; 68(5):499-543.
30. Proffit WR. *Contemporary Orthodontics* . 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: Mosby .1993;Year Book,
31. Sarhan OA, Hashim HA. Dento-skeletal components of Class II malocclusions for children with normal and retruded mandibles. *J Clin Pediatr Dent* 1994; 18(2):99-103.
32. Henriques JFC, Maltagliati LA, Pinzan A, Freitas MR. Estudo longitudinal das características da má oclusão de Classe II , 1<sup>a</sup> divisão sem tratamento, em jovens brasileiros, leucodermas, por um período médio de 3 anos. *Rev Dental Press Ortod Ortop Fac* 1998; 3(3):52-66.
33. Maia G, Luzi C, Lucchese P. Estudo cefalométrico das características da má oclusão de Classe II/1, em brasileiros da região nordeste , em fase de dentadura mista (parte 1). *Ortodontia*. 1998; 31(2):53-68.
34. Brandão AMB, Dominguez-Rodriguez GC, Capelozza Filho L. Avalia  o comparativa entre as características da má oclusão Classe II divisão 1 obtidas pela cefalometria e análise facial subjetiva. *Rev. Dental Press Ortod Ortop Fac* 2001; 6(2):33-40.
35. Klocke A, Nanda RS, Kahal-Nieke B. Skeletal Class II patterns in the primary dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 121(6):596-600.
36. Petrovic A, Stutzmann J , Ozerovic B, Vidovic Z. Does the Fränkel appliance produce forward movement of mandibular premolars? *Eur J Orthod* 1982;4:173-83.
37. Bass NM. Dento-facial orthopaedics in the correction of Class II malocclusion. *Brit J Orthod* 1982; 9(1):3-31.
38. Faltin Jr K. A Ortopedia Funcional dos Maxilares na Ortodontia atual. *Colecta* 1983; 1(3):1-9.

39. Lavergne J, Petrovic A. Pathogenesis and treatment conceptualization of dentofacial malrelations as related to the pattern of occlusal relationship. *Normal and Abnormal Bone Growth: Basic and Clinical Research* Alan R Liss Inc 1985; p.393-402.
40. Petrovic A. A Cybernetic Approach to Craniofacial Growth Control Mechanisms. *Nova acta Leopoldina* 1986; 58(262): 27-67.
41. Carels C, Van der Linden FPGM. Concepts on functional appliances' mode of action. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92(2):162-8.
42. Petrovic A; Stutzmann J. Crecimiento de la mandíbula humana y eficacia de los aparatos ortopédicos funcionales: causas biológicas de la variabilidad interindividual. *Rev Asoc Argentina Ortop Func Maxilares* 1986/1987;20(59-60):23-50.
43. Petrovic AG, Stutzmann JJ. Aspectos referentes ao melhor momento para o tratamento ortodôntico. *Ortodontia* 1993;26(1):p.4-13.
44. Barton S, Cook PA. Predicting functional appliance treatment outcome in Class II malocclusions - a review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(3):109-402.
45. Voudouris JC, Kuftinec MM. Improved clinical use of Twin-block and Herbst as a result of radiating viscoelastic tissue forces on the condyle and fossa in treatment and long-term retention: Growth relativity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2000;123(3):117-247.
46. Cruz KS, Henriques JFC, Dainesi EA, Janson GRP. Efeitos dos aparelhos funcionais na correção da má oclusão de Classe II. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2000;5(4):43-52.
47. Collett AR. Current concepts on functional appliance and mandibular growth stimulation. *Aust Dent J* 2000;45(3):173-8.
48. Freitas MR de, Freitas DS de, Pinheiro FH de SL, Freitas KMS de. Prevalência das más oclusões em indivíduos inscritos para tratamento ortodôntico na Faculdade de Odontologia de Bauru. *Rev Fac Odont Bauru* 2002; 10(3):164- 9.
49. Chen JY, Will LA, Niederman R. Analysis of efficacy of functional appliances o mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122(5): 470-6.

50. Baccetti T, Franchi L, McNamara Jr JA. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. *Semin Orthod* 2005 11:119-29.
51. Santos MAC. Caracterização cefalométrica da Classe II, 1ª divisão, esquelética. tese Bauru: Universidade de São Paulo. 2003.
52. Costa LA, Suguino R. Aparelho de protração mandibular: uma nova abordagem na confecção do aparelho. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2005-2006;4(6):16-28.
53. Cozza P, Baccetti T, Franchi L, Toffol L, McNamara JA. Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129(5):e1-e4.
54. Simões WA. Simões Network. *Venezuela Odontológica*. 1988; 54(4):37-43.
55. Simões WA. *Ortopedia Funcional dos Maxilares através da Reabilitação Neuro-oclusal*. 3ªed. São Paulo: Artes Médicas. 2003; 675p.
56. Broadbent BH, A new rx technique and its application to orthodontia. The introduction of cephalometric radiography. *Angle Orthod* 1931; 51(2): 93-114.
57. Barros CC. Análise cefalométrica de McNamara in Ferreira FF. *Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico*. São Paulo: Artes Médicas. 1996; 341-51.

## **Abstract**

The present study aims to evaluate cephalometrically the dentoskeletal changes in Class II malocclusion individuals treated with Simões Network 1 (SN1) orthopedic functional appliances. These appliances have been used since the 80's, helping patients with Class II malocclusion. Methods: Twenty-nine (29) individuals treated with Simões Network were selected. Three linear and thirteen angular cephalometric greatnesses were used for evaluation. Results: Based on the studied sample, on the methodology used and on the data obtained, it was concluded that: in the maxillary components, there was a statistically significant increase in the Co-A ( $p>0,01$ ); in the mandibular components; there was a statistically significant increase ( $p>0,01$ ) of the SNB angle, CoGn and maxillary depth; in the maxilla-mandibular relation there was a statistically significant decrease ( $p>0,01$ ) in the ANB and the difference in mm; in the vertical relations there was a statistically significant decrease in the total facial height, ( $p>0,001$ ) and significant increase in the mandibular arch angle ( $p>0,01$ ) showing control of the vertical growth, as well as the horizontal trespass by the significant increase of the interincisive angle ( $p>0,01$ ) and significant increase of the superior incisive inclination for Schwarz; and the inferior incisive inclination showed to be inaltered. We conclude that there was an effective response to the therapy employed to correct initial malocclusion.