

**FACSETE – FACULDADE SETE LAGOAS**

**VIVIAN DE SOUZA LOURENÇO**

**APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS PARA AVANÇO  
MANDIBULAR**

**SÃO PAULO  
2018**

VIVIAN DE SOUZA LOURENÇO

**APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS PARA AVANÇO MANDIBULAR**

Monografia apresentada ao Programa de  
pós-graduação em Odontologia da  
Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito  
parcial a obtenção do título de especialista em  
Ortopedia Funcional dos Maxilares.

Orientador: Prof. Germano Brandão

São Paulo  
2018

S729a Souza, Vivian de Souza Lourenço.

Aparelhos Funcionais Ortopédicos para avanço  
mandibular: Uma revisão de literatura / Vivian de  
5 Lourenço.

50 f. : il. ; 30

Monografia (especialista em Ortopedia Funcional  
dos Maxilares) - Faculdade Sete Lagoas, Sete  
Lagoas, 2018.

Orientador: Germano Branão.

1. Má oclusão de Classe II. 2. Ortopedia Funcional. 3. Aparelhos ortopédicos. I. Título.



MONOGRAFIA INTITULADA “APARELHOS ORTOPÉDICOS FUNCIONAIS PARA AVANÇO MANDIBULAR: UMA REVISÃO DA LITERATURA” DE AUTORIA DA ALUNA VIVIAN DE SOUZA LOUNREÇO.

Aprovada em 01/12/2018 pela banca constituída dos seguintes professores:

---

Prof. Germano Brandão – (Orientador)

---

Prof. Antônio Fagnani Filho –

---

Profa. Silvia Maria Buratti -

São Paulo 01 de dezembro 2018.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 \_ Sete Lagoas, MG Telefone (31) 3773 3268 - [www.facsete.edu.br](http://www.facsete.edu.br)

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos os meus colegas de curso, aos professores que sempre foram muito atenciosos, presentes, tentando sempre passar o máximo de conhecimento para me tornar uma profissional melhor.

Ao meu marido que sem o apoio dele e a compreensão não teria terminado esse curso.

Agradeço a Deus por ter ele na minha vida e de ajudar a realizar meus sonhos e deixar o dele um pouco de lado.

Espero um dia retribuir tudo que você faz por mim.

Muito obrigada.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me dar força em conseguir conciliar família e estudo, iluminando meus caminhos e só ele sabe o quanto essa caminhada foi difícil, porém gratificante.

Agradeço a meus familiares por estar sempre comigo em todos os momentos da minha vida, compreendo minha ausência em momentos festivos e cuidando da minha filha para que eu possa dar continuidade aos estudos.

Agora preciso agradecer meu marido Alan Lourenço pela cumplicidade, pela paciência, por entender momentos ausentes em prol a odontologia, um grande parceiro e amigo, com quem compartilhei meus 3 anos de curso e que sempre torceu por mim e me incentivando em cada passo que eu tomei e tomo na minha vida profissional e pessoal.

Minha pequena Sara que foi meu maior presente que eu pude carregar durante 9 meses neste curso, onde todos puderam participar da minha gestação e do seu crescimento ao longo do curso, que as vezes entendem quando a mamãe precisa estudar. Eu disse às vezes!

E aos mestres deste curso o que dizer?

Quero que Deus continue iluminando cada um de vocês, a capacidade de passar o conhecimento de uma forma enriquecedora, de que o difícil se torne “fácil” e o que achamos impossível se torne possível.

Isso fez com que a cada mês que se passava, a Ortopedia entrava na alma e no coração.

Obrigada por nos fazer enxergar o paciente como um todo e ver além dos dentes.

“...Sonhamos o voo, mas tememos as alturas. Para voar é preciso amar o vazio. Porque o voo só acontece se houver o vazio. O vazio é o espaço da liberdade, a ausência de certezas. Os homens querem voar, mas teme o vazio. Não podem viver sem certeza. Por isso trocam o voo por gaiolas. As gaiolas são o lugar onde as certezas moram...”

Os Irmãos Karamazoc (1879)

## RESUMO

A má oclusão de Classe II geralmente está relacionada com a retração mandibular e é o mais frequente problema ortodôntico e ortopédico que ocorre na vivência clínica e em todo o sistema estomatognático. Dependendo do grau de severidade desta má oclusão poderá comprometer a harmonia facial. A Ortopedia Funcional dos Maxilares é uma especialidade da odontologia que ajuda a “estimular” o crescimento mandibular nesses tipos de má oclusão. Por imposição ou indução, a mandíbula tende acompanhar a maxila com o uso de aparelhos ortopédicos funcionais. Tendo alterações significativas clinicamente e cefalometricamente. Este trabalho traz uma revisão da literatura sobre quais os melhores aparelhos ortopédicos funcionais para tratar casos que precisam de avanço mandibular.

**Palavras-chave:** Má oclusão de Classe II. Ortopedia Funcional. Aparelhos ortopédicos.

## **ABSTRACT**

Class II malocclusion is usually related to mandibular retrusion and is the most frequent orthodontic and orthopedic problem that occurs in clinical experience.

Its early treatment helps improve dentofacial harmony and the use of functional orthopedic appliance helps to stimulate mandibular growth and reduce or limit maxillary growth. This literature review aims to describe class II malocclusion and the use of functional orthopedic appliance for mandibular advancement. This study will describe the use of the Twin Block, Bionator, Frankel, Bimler, Sn1, Klammt and Planas Indirect Track orthopedic braces.

**Keywords:** Class II malocclusion. Functional Orthopedics. Orthopedic appliances.

## SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	CARACTERÍSTICAS DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II.....	14
2.2	TRATAMENTO ORTOPÉDICO FUNCIONAL DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II.....	17
2.2.1	Aparelho Ortopédico Funcional SN1.....	19
2.2.2	Aparelho Ortopédico Funcional Twin Block.....	21
2.2.3	Aparelho Ortopédico Funcional Bionator de Balters.....	21
2.2.4	Klammt.....	22
2.2.5	Aparelho de Frankel.....	23
2.2.6	Aparelhos Pista Indireta Planas para Classe II.....	24
2.2.7	Aparelho Funcional Bimler.....	25
3	DISCUSSÃO.....	26
4	CONCLUSÃO.....	27
	REFERÊNCIA.....	28



## 1 INTRODUÇÃO

As maloclusões são consideradas o terceiro problema de saúde bucal depois da cárie e das doenças periodontais.(1)

A má oclusão de Classe II pode se apresentar na população com acometimento esquelético e/ou dento alveolar. Normalmente, há protrusão maxilar/ou retrusão mandibular, quando existe comprometimento esquelético. Segundo Mac Namara Jr. (1981), há uma prevalência maior de retrusão mandibular na população. Preconiza-se, para o tratamento da má oclusão de Classe II com retrusão mandibular, de forma a “estimular” o crescimento mandibular anterior e restringir o deslocamento anterior da maxila (ANDREOLI *et al.*, 2009).

Na busca da solução do problema da má oclusão deve-se observar os hábitos orais que o paciente possa ter; o doutor Flavio Vellini Ferreira, descreve estas parafunção da seguinte maneira: A criança ao nascer manifesta um impulso neurológico de sucção e expiração, quando lhe é oferecido o seio materno ele pega e faz a sucção mesmo que não haja leite. A força de sucção do peito é muito maior que a força da sucção da chupeta, o que ocasiona melhor desenvolvimento e amadurecimento dos músculos periorais. Qualquer interrupção deste equilíbrio causado por lábios, língua, bucinador, formam deglutição atípicas, e portanto, mas oclusões (Evelyn N.V.R, et al., 2017).

Existem quatro termos à classificação de *Angle*, no intuito de facilitar a identificação dos problemas dento esquelético. O termo 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 frequentemente, de uma combinação desses fatores (Servoss JM, 1975).

É um dos mais freqüentes problemas ortodônticos. Presente em aproximadamente um terço da população, sendo que no estado de São Paulo o índice de ocorrência de Classe II esquelética chega a 42% entre crianças de 7 a 12 anos. O tratamento desta discrepância é de grande interesse para o ortodontista clínico, pois

ela constitui uma porcentagem significativa dos casos tratados em clínicas (CLADAS *et al.*,2007; ABI-RAMIA *et al.*,2007; LOPES *et al.*,2012).

Após seis décadas da primeira classificação proposta por Angle ( Henry GV, et al., 1957)., 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;
- d) retrusão mandibular.

A má oclusão de Classe II, divisão 1, representa a discrepância esquelética mais comum que os ortodontistas veem na prática diária. A compreensão da morfologia da mandíbula é um elemento chave no diagnóstico e no planejamento do tratamento no campo da ortodontia e da cirurgia ortodôntica, tendo um forte componente hereditário, fator etiológico, tanto em famílias quanto em grupos étnicos e raciais. Os achados da revisão da literatura ainda é inconclusiva quanto às características dentofaciais da Classe II divisão 1 (AL-KHAFAJI; SAHIB; AL-AZZAWI, 2013).

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 ( URSI; MCNAMARA JR; MARTINS, 1999).

As correções de Classe II estariam relacionadas com seguintes fatores: mudanças dentoalveolares, restrição do crescimento anterior da face média, estimulação do crescimento mandibular, redirecionamento do crescimento condilar para cima e para a frente, deflexão do formato do ramo, expressão horizontal do crescimento mandibular para baixo e para frente, mudanças da anatomia e função neuromuscular que irão induzir remodelação óssea e mudanças adaptativas na cavidade glenóide, localizando-se numa posição mais anterior (frente) e vertical (baixo) (WOODSIDE, 1998 ; ANDREOLLI *et. al.*, 2009)

A má oclusão de Classe II apresenta uma elevada prevalência na população resultando de combinações de componentes esqueléticos e dentários. A retrusão esquelética mandibular é o fator que mais contribui para a determinação deste problema sagital. Nesse contexto, diversos dispositivos propulsores

mandibulares têm sido utilizados para a correção da Classe II. A efetividade desta terapia depende de um correto diagnóstico, da idade, do padrão morfogenético do paciente, nível de tolerância, grau de cooperação individual e dos familiares e tempo de tratamento (INAMASSU-LEMES et al., 2012).

Em um estudo de identificação do grupo rotacional de crescimento de acordo com Petrovic-Lavergne em crianças na cidade de Medellín, Colômbia. Foram coletadas e analisadas as cefalometrias de 303 crianças entre 9 a 12 anos de idade, onde foi encontrado um potencial semelhante entre a maxila e a mandíbula em 167 indivíduos (55,1%). Em 43,9 % (133 crianças) a maxila apresentou um potencial de crescimento maior do que a mandíbula e só 1% (3 crianças da amostra mostrou um potencial de crescimento mais elevado da maxila quando comparado com a mandíbula (RODRIGUEZ et al., 2016)

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 (MARCHI, 2009).

Estudos longitudinais indicam que, quando uma oclusão Classe II é encontrada na dentição decídua, não será de esperar correção espontânea” (ARYA; SAVARA; THOMAS, 1973; BISHARA; HOPPENS; JAKOBSEN; KOHOUT, 1988; SILVER, 1944 apud COUTINHO, 2013, p. 20) Uma vez estabelecida, a Classe II parece transferir-se da dentição decídua para a permanente. Assim, o conhecimento das fases precoces do crescimento craniofacial e desenvolvimento da oclusão é importante, para se perceber a dinâmica que leva ao desenvolvimento de uma malocclusão de Classe II (COUTINHO, 2013).

Os aparelhos ortopédicos funcionais agem por meio da excitação neural e na modificação da postura mandibular. Desta maneira a correção da má oclusão ocorrerá equilibrando o sistema muscular, ósseo e articular. A posição, a movimentação da musculatura e da língua será corrigida, fazendo com que executem suas funções de forma adequada, estimulando a respiração nasal e equilíbrio de todo o sistema estomatognático (CORSI et al., 2008 apud VERAS et al., 2012)

Um estudo realizado na Universidade Peruana, Cayetano Heredia, que se intitula como “Mudanças Ortopédicas e Dentoalveolares produzidos por um Aparelho Funcional” concluiu que a má oclusão Classe II, produz mudanças nos ângulos SNA, ANB e na overjet (EVELYN et al., 2017).

A ortopedia funcional intervém diretamente sobre a musculatura facial, tendo um papel importante na estética facial (Yanetsy et al.,2014).

Em um estudo realizado nos últimos anos foi demonstrado que tem crescimento dos tecidos moles em determinada idade, independentemente do crescimento ósseo; isso ocorre principalmente no nariz, lábio e mento. Por esta razão, em que a análise facial ortodôntica se enfatiza nas dimensões destas zonas (YANETSY et al., 2014).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

O primeiro método científico para classificação das más oclusões foi descrito por Angle em 1899, baseando-se essencialmente nas posições dento oclusais, sendo que o primeiro molar superior era considerado imutável em relação ao arco inferior e, portanto, determinou os três tipos de má oclusão no sentido anteroposterior. As discrepâncias transversais, verticais ou horizontais, assim como as relações com estruturas adjacentes não foram avaliadas. A má oclusão de Classe II foi definida como uma desarmonia bimaxilar no sentido anteroposterior, caracterizada por um posicionamento distal dos dentes inferiores, causando uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e no perfil tegumentar (INAMASSU-LEMES, 2012)

Existem quatro termos à classificação de Angle, no intuito de facilitar a identificação dos problemas dento-esqueléticas. O termo 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, uma prognatismo maxilar, uma retrusão do arco dentário inferior, um retrognatismo mandibular ou mais frequentemente, de uma combinação desses fatores (SERVOSS, 1975).

Segundo Woodside (1998) , as correções de Classe II estariam relacionadas com seguintes fatores: mudanças dentolaveolares, restrição do crescimento anterior da face média, estimulação do crescimento mandibular, redirecionamento do crescimento condilar para cima e para a frente, deflexão do formato do ramo, expressão horizontal do crescimento mandibular para baixo e para frente, mudanças da anatomia e função neuromuscular que irão induzir remodelação óssea e mudanças adaptativas na cavidade glenoide , localizando-se numa posição mais anterior (frente) e vertical (baixo), (WOODSIDE, 1998 ; ANDREOLLI et al., 2009)

Kingsley, em 1879, nos EUA introduziu o termo e o conceito de aumento da dimensão vertical oclusal (jumping the bite) em curto prazo, para pacientes que apresentavam retrusão mandibular e utilizou um aparelho de vulcanite, que possuía

uma inclinação passível de reposicionar a mandíbula anteriormente e guiar a erupção dentária. Essa idéia teve uma influência importante no desenvolvimento das bases da Ortopedia Funcional dos Maxilares (RODRIGUEZ et al., 2016).

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 caracteriza por um excesso de crescimento anterior da maxila, verificando 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 ( MARCHI, 2009)

A má oclusão de Classe II, divisão 1, representa a discrepância esquelética mais comum que os ortodontistas veem na prática diária. A compreensão da morfologia da mandíbula é um elemento chave no diagnóstico e no planejamento do tratamento no campo da ortodontia e da cirurgia ortodôntica (THAER et al, 2013).

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 ( ANDERSON, 1946).

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 (NELSON; HIGLEY, 1948)

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 se encontravam no posicionamento antero-posterior da mandíbula, avaliada pelo ângulo ANB. Nos casos de Classe II, a mandíbula apresentou-se mais retruídas em comparação ao grupo de má oclusão de Classe I, não sendo verificado se ela se encontrava subdesenvolvida ou não (RIEDEL, 1949)

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 protuídos 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 (FISK et al., 1953).

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 (SASSOUNI, 1970)

A interceptação da má oclusão da 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 (ALMEIDA, 2000)

Em um estudo de identificação do grupo rotacional de crescimento de acordo com Petrovic-Lavergne em crianças na cidade de Medellin, Colombia. Foram coletadas e analisadas cefalometrias de 303 crianças entre 9 a 12 anos de idade, onde foi encontrado um potencial semelhante entre a maxila e a mandíbula em 167 indivíduos (55,1%0. Em 43,9 % (133 crianças) a maxila apresentou u potencial de crescimento maior do que a mandíbula e só 1% (3 crianças da amostra mostrou um potencial de crescimento mais elevado da maxila quando comparado coma mandíbula (RODRIGUEZ et al., 2014)

Foi realizado um estudo prospectivo de 21 crianças com má-oclusão esquelética de Classe II, tratadas com Bionator, Klammt ou SN1. Compararam-se mudanças no componente maxilar, mandibular e dentoalveolar através de medições e ângulos cefalométricos no plano sagital. Contrastaram-se as médias de longitudes e ângulos entre T1 e T2 pelas análises, foi constatada a porcentagem da mudança nas medidas de interesse para os três grupos onde foram avaliadas 42 radiografias cefalométricas laterais (21 iniciais T1, 21 finais T2). Entre os participantes, 62% eram meninos e 38% eram meninas. A média das idades para início do tratamento foi  $9,5 \pm 1,2$  anos. O SN1 apresentou a maior média de mudança na longitude mandibular Co-Pg ( $6,69 \pm 3,3$ ) e Co-B ( $6,59 \pm 1,42$ ). Encontrou-se a maior média de mudança relativa na altura do ramo mandibular no Bionator ( $9,52 \pm 7,21$ ). As mudanças dentoalveolares foram clinicamente relevantes para os três aparelhos. Concluindo que os aparelhos ortopédicos maxilares estimulam o crescimento mandibular sagital e vertical, controlam a posição sagital da maxila e geram mudanças dentoalveolares favoráveis para a correção de más-oclusões de Classe II (RODRIGUEZ et al., 2014).

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 idade 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 trespassse horizontal encontra-se aumentado e o vertical, normal (MAIA et al., 1998)

## 2.2 TRATAMENTO ORTOPÉDICO FUNCIONAL DA MÁ OCLUSÃO DE CLASSE II

A Ortopedia Funcional dos Maxilares, propriamente dita, teve sua evolução iniciada na França, em 1902, quando Pierre Robin idealizou o monobloco, um aparelho removível que, artificialmente, impunha o avanço postural da mandíbula. Esse pesquisador acreditava que o reposicionamento de uma estrutura subdesenvolvida poderia resultar em estímulo para se alcançar o desenvolvimento normal (RODRIGUEZ et al., 2004).

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 (FALTIN, 1983)

Todo aparelho que se diz Ortopédico Funcional atual, principalmente, por mudança de postura, sendo este um fator comum a todos, neste caso estamos agindo sobre o Tonus Neuro-Muscular (SIMÕES, 1974).

Há uma controvérsia sobre a melhor época para iniciar o tratamento de má oclusão de classe II. Muitos autores concordam em realiza-lo durante a fase do surto de crescimento, normalmente associado ao final da dentição decídua (FREITAS, 2009; GIMENEZ et al., 2007; BRUNHARO et al., 2011; VERAS et al., 2012)

Há muito tempo, a escolha de estratégias de tratamento fixo ou funcional para a correção da má oclusão de Classe II esquelética têm sido motivo de debate entre os ortodontistas e ortopedistas. Desde os anos trinta, os aparelhos funcionais alcançaram grande popularidade na Europa, e mais recentemente em todo o

mundo. Grande parte desta popularidade advém de sua presumida habilidade de aumentar o crescimento mandibular nas más oclusões de Classe II associadas à retrusão mandibular. Ursi (1999) publicou um estudo que teve um grande impacto no mundo ortodôntico, afirmando que em uma amostragem de Classe II (277 casos) a retrusão maxilar foi mais encontrada que a protrusão, e que a característica isolada mais encontrada foi a retrusão mandibular esquelética. Moyers, analisou uma amostra de 610 casos de Classe II e encontrou a metade apresentando retrognatismo mandibular. Portanto, quem utiliza tração extrabucal na maioria dos seus casos de Classe II pode até conseguir bons resultados dentários, mas com o compromisso da estética de seu paciente (VIVIAN et al., 2006).

Embora os aparelhos ortopédicos tenham indicações para todos os tipos de más oclusões, ele é mais efetivo 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 (30-40%) e da Ortodontia (60-70%) é importante para o sucesso no tratamento. Outras indicações dos aparelhos funcionais incluíram a prevenção e correção de hábitos orais, como sucção de dedo ou de lábio, respiração bucal ou outras alterações funcionais orais (ALMEIDA, 2000).

De um modo genérico, os ativadores possuem um corpo único de acrílico, que propicia a alteração da postura da mandíbula em relação à maxila, no sentido vertical e horizontal, desencadeando alterações na tonicidade dos músculos peribucais e mastigatórios que favorecem o estabelecimento de adaptações esqueléticas e dentárias, necessárias à correção da má oclusão. O fato de este aparelho permanecer livremente na cavidade bucal, obrigando o paciente a ajustar sua oclusão, originaria energia cinética intermitente. A contração compensatória e o reflexo miostático dos músculos durante os movimentos funcionais forneceriam as forças necessárias para redirecionar o crescimento ou remodelar as bases apicais (RODRIGUEZ et al., 2016).

Todos os aparelhos funcionais utilizados para corrigir as más-oclusões de Classe II apresentam um componente que promove uma alteração postural na mandíbula, posicionando-a anteriormente. Esta alteração pode ser provocada de inúmeras maneiras, dependendo se o aparelho é dento ou muco-suportado. A grande maioria (Ativador, Bionator, Bimler, Kinetor, Herbst, entre outros) se encaixa no primeiro grupo, enquanto que no segundo, o exemplo primordial é o aparelho de

Frankel baseado nesta classificação, pode-se esperar um maior efeito dentoalveolar nos aparelhos dento-suportados que nos muco-suportados, que teoricamente apresentam contatos mínimos com os dentes (URSI; MCNAMARA JR; MARTINS, 1999).

No início dos tratamentos da deficiência mandibular difere de um autor para outro, ainda que exista uma tendência a utilizar ortopedia funcional em pacientes com dentição mista tardia; já que os estudos clínicos e experimentais tenham demonstrado que as mudanças esqueléticas e dentoalveolares com o uso de um aparelho Ortopédico Funcional como o Bionator evidenciam que favorecem as relações maxilo-mandibular controlando a posição da maxila e posicionando a mandíbula mais anterior. Quando se inicia um tratamento, durante a fase do crescimento em volta da puberdade, se produz maior crescimento mandibular com os aparelhos funcionais, o mais recomendado são para que pacientes que estão entre 6 e 8 anos, melhor iniciar o tratamento quando puder movimentar os problemas interno de cada arcada (apinhamento, espaçamento ou inclinação). Podendo ser utilizado os aparelhos sugeridos pela Doutora Wilma Simões, SN (Simões Network) que formam parte de uma cadeia de sistemas operando como unidade, que tem propriedades inerentes e são uma conexão na cadeia de aparelhos ortopédicos funcionais, colocando principalmente em determinados períodos do desenvolvimento, como SN1, SN2 e SN3 (EVELYN et al., 2017).

### **2.2.1 Aparelho Ortopédico Funcional SN1**

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 dentoalveolares de forma gradual, possibilitando assim, a correção das relações antero-posteriores anormais entre a maxila e a mandíbula (SIMOES et al., 2002)

Em 2004, Simões propõe o uso dos Simões Network (SN), uma diversidade de aparelhos funcionais desenhados para o tratamento de diferentes maloclusões de acordo com os períodos de crescimento. O SN1, denominado modelo suave deslizante, não interfere na erupção dentária; é um aparelho mioelástico usado para tratar neutroclusões e distoclusão, com uma particularidade de permitir a colocação

de inúmeros acessórios dependendo das necessidades do tratamento. O aparelho está composto por um arco vestibular de Bimler, dois arcos dorsais, tubos telescópicos, molas, umacrílico superior cuja a extensão vai desde a mesial do canino até o último molar presente e uma porção acrílica inferior desde a metade do último molar até a metade do último molar do lado oposto (GOMES et al.,2014)

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.

O crescimento mandibular dos indivíduos portadores de má oclusão de Classe II decorrentes dos SNs obedecem três princípios

- 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 tácti, 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.

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

### **2.2.2 Aparelho Ortopédico Funcional Twin Block**

O Twin Block é um aparelho funcional relativamente recente, apresentado por Clark, em 1988, que utiliza planos inclinados na região de segundos pré-molares para corrigir os problemas sagitais de Classe II, divisão 1 (COUTINHO, 2013)

Foi concebido como um aparelho removível simples, com blocos de mordida que colocavam a mandíbula para frente, visando conseguir correção funcional de uma má oclusão de Classe II, divisão 1. Este princípio básico ainda é aplicado, mas com o passar dos anos ocorreram muitas variações no desenho do aparelho, com objetivo de tratar uma ampla gama de más oclusões. No tratamento da má oclusão de Classe II, divisão 2, o desenho do aparelho é modificado, com a adição de parafusos sagitais, para avançar os dentes anteriores superiores. Outra forma de tratamento de Classe II, divisão 2, adotada em vários pacientes consiste em, primeiramente, alinhar e nivelar os dentes superiores com o aparelho fixo, destravando assim a mordida, para posteriormente utilizar o Twin Block. O tratamento da má oclusão de Classe III de Angle é conseguido invertendo-se os planos oclusais inclinados, para aplicar um componente de força para adiante no arco superior, além de forçar a mandíbula para trás. O aparelho também possui um parafuso sagital para avançar os incisivos superiores (OLIBONE et al., 2006)

O Twin Block age rapidamente na correção da má oclusão por transmitir as forças oclusais favoráveis através dos planos inclinados que cobrem os dentes posteriores. O equilíbrio funcional é estabelecido através de um controle neurológico em resposta ao estímulo proprioceptivo constante, influenciando no grau de crescimento ósseo (OLIBONE et al., 2006).

### **2.2.3 Aparelho Ortopédico Funcional Bionator de Balters**

O Bionator é um aparelho ortopédico funcional com ação de verdadeira ginástica e treinamento muscular. Visa a normalização funcional, a alteração postural da mandíbula em relação à maxila, devolvendo ao aparelho estomatognático estímulos normais de crescimento e desenvolvimento, dando-lhes condições para normalização através de forças próprias do organismo. A Bionatorterapia preocupa-

se, portanto, com o equilíbrio das estruturas faciais aos dentes relacionados, para que o equilíbrio final do aparelho mastigatório possa ser alcançado.

Balters considerou que a comprovação da influência dos hábitos adquiridos agindo como fatores etiológicos das anomalias dento faciais, poderia ser feita mediante a observação do crescimento natural do corpo e sua capacidade de apresentar compensações e um correto equilíbrio de suas partes, sem a utilização de forças mecanicamente ativas. Chamou a isto de autocorreção dirigida e utilizava o bionator dentro desta concepção integral do corpo, ressaltando a importância do estabelecimento do equilíbrio entre a musculatura mastigatória, labial, lingual e bucinador, capacitadas a influir sobre o crescimento dos maxilares e posicionamento dentário (FALTIN et al.,1993).

É um aparelho ortopédico funcional com ação de treinamento muscular, que visa a normalização funcional, a alteração postural da mandíbula em relação à maxila, devolvendo ao aparelho estomatognático estímulos normais de crescimento e desenvolvimento, dando-lhes condições para normalização através de forças próprias do organismo, além de diminuir a convexidade esquelética e facial, aumentar altura facial anterior e posterior e diminuir os trespasses horizontal e vertical.

De acordo com Balters, os objetivos do tratamento são: 1) Conseguir o fechamento dos lábios e trazer o dorso da língua em contato com o palato mole; 2) Aumentar o espaço oral e treinar sua função; 3) Trazer os incisivos para um relacionamento bordo-a-bordo, como Begg, ele acha que esta é uma orientação corporal natural; 4) Baseado nos precedentes, realizar alongamento da mandíbula, que por sua vez aumentará o espaço oral, tornando possível uma melhor posição da língua; 5) Conseguir um relacionamento melhorado dos maxilares, da língua e da dentição como também dos tecidos moles circundantes (DEMITO, 2006)

#### **2.2.4 Klammt**

Diversos são os aparelhos que se caracterizam pelo mecanismo de ação da propulsão mandibular para correção da má oclusão de Classe II, dentre os quais pode-se citar o aparelho ortopédico funcional, desenvolvido por Klammt, em 1953. Esse aparelho foi denominado de ativado aberto elástico (AAE, sendo considerado um ativador por induzir o posicionamento anterior da mandíbula e estimular a atividade dos músculos faciais; elástico por ser constituído de dois segmentos de acrílico unidos

por um fio de aço, em forma de mola coffin, o que propicia a expansão das arcadas dentárias, melhorando a forma de arco, alinhando os dentes e modificando o plano oclusal funcional; e aberto devido à redução ou à ausência doacrílico na região anterior do palato, o que torna possível o contato entre a língua e a mucosa palatina. O AAE age livremente na cavidade bucal, sendo estabilizado pela ação mecânica da língua e tecidos musculares, possibilitando que a força atue intermitentemente sobre os ossos maxilares e dentes, induzindo alterações no crescimento e estabelecendo novas relações morfológicas (INAMASSU-LEMES, 2012).

Os efeitos do Ativador Elástico Aberto de Klammt descritos na literatura foram: reposicionamento anterior da mandíbula; restrição da maxila, expansão bimaxilar; reeducação da atividade muscular e modificação do plano oclusal funcional. A mordida construtiva na relação interincisivos de topo a topo promove o reposicionamento anterior da mandíbula. Esta posição anterior da mandíbula induzida pelo aparelho provoca modificações no côndilo e na fossa articular, resultando no seu novo posicionamento. Esse avanço mandibular propicia o estiramento dos músculos, os quais reagem tentando levar a mandíbula para a posição inicial, ou seja, mais posterior. Uma força resultante na direção posterior será transmitida pelo aparelho à arcada dentária maxilar, principalmente, no nível dos dentes anteriores que estão protruídos, enquanto, uma força resultante para anterior será transmitida à arcada dentária mandibular (GONÇALVEZ, 2007)

### **2.2.5 Aparelho de Frankel**

O aparelho de Fränkel, desenvolvido por Rolf Fränkel tem seu funcionamento similar aos demais tipos de aparelhos funcionais considerando-se o conceito de reposicionamento mandibular. Sobretudo, se distingue dos demais tipos de aparelhos, por promover o estiramento do periósteo vestibular do fundo de sulco dos processos alveolares, atuando primeiramente sobre a musculatura peribucal e depois direcionando a remodelação óssea. (FABRÍCIO et al., 2014).

Diferentemente dos demais aparelhos, Frankel deixou o palato semacrílico. Sendo assim, os segmentosacrílicos ficam na região de vestibulo, em forma de escudos, sem tocar em mucosa alveolar e dentes, permitindo ao aparelho certa mobilidade. Os escudos vestibulares têm musculatura distendendo-a e alargando-a, e com isso estimulando a remodelação óssea através das matrizes funcionais

periósteo (DAINESI et al., 1998). De modo a se conseguir uma correção sagital, utilizam-se fios apoiados de forma estratégica sobre a parte lingual do processo alveolar anterior inferior, que guiam a mandíbula anteriormente (FABRÍCIO et al., 2014).

### **2.2.6 Aparelhos Pista Indireta Planas para Classe II**

Pedro Planas apresentou, em 1961, a sociedade Francesa de Ortopedia Dento-Facial, seu EQUIPLAN, que pode ser usado tanto nas Placas Planas, como no Modelador Elástico de BIMLER. Com o auxílio do EQUIPLAN consegue-se excitação dos proprioceptores de dentes anteriores inferiores contra superiores e vice-versa, o que causa o aparecimento de reflexos, no setor incisivo, que imprimirão no cérebro novas imagens para resposta de desenvolvimento do Aparelho estomatognático. PLANAS considera os estímulos do mecanismo sensorial das ATMs (obtido como liberdade de movimentos direita e esquerda) e dos incisivos superiores como os mais importantes para esse desenvolvimento. O EQUIPLAN é um recurso técnico importante na correção do ressalte e da sobremordida (SA, 1974).

As placas Planas com seus pistas deslizantes, são aparelhos fundamentados na filosofia da reabilitação neuroclusal, que visam fundamentalmente, dar liberdade plena para os movimentos mandibulares, objetivando restabelecer o equilíbrio funcional do aparelho mastigador e saúde para as funcional do aparelho mastigador e saúde para as ATMs, condição imprescindível para o equilíbrio duradouro do sistema estomatognático. (HELIO et al., 2009).

As placas planas são chamadas de Pistas Indiretas Planas, que podem ser simples ou compostas (PIPS ou PIPC). Num caso de Classe II de Angle ou uma distoclusão mandibular, as pistas terão uma inclinação de aproximadamente 15°, no sentido pósterio-anterior (para frente) ou seja, a mínima dimensão vertical estará na região anterior, o que induzirá a mandíbula se deslizar pósterio-anteriormente (HELIO et al., 2009).

### **2.2.7 Aparelho Funcional Bimler**

Bimler é um aparelho bastante elástico composto de duas aletas de acrílico na parte superior, com arco vestibular e molas frontais, unidos à parte inferior pelos

arcos dorsais, ligados ao escudo anterior inferior, atua mudando a postura da mandíbula por imposição (não por indução), reordenando todo o circuito neural do sistema estomatognático, agindo fundamentalmente dentro das leis da elipse. Se alterarmos uma parte sequer, todo o aparelho será alterado também; se abrirmos a parte posterior (expandirmos), retruiremos a parte anterior (HELIO et al., 2009).

Os pacientes com Classe II divisão 1 tratados com o ativador elástico de Bimler obtiveram uma melhora no perfil facial como resultado geral do aumento do ângulo facial do tecido mole e da espessura do mento do tecido mole, assim como a diminuição da convexidade do perfil esquelético e do ângulo H, sem diferenciar segundo o sexo (YANETSY et al., 2014).

### 3 DISCUSSÃO

Segundo Sheila (ANO), a má oclusão de Classe II foi definida como uma desarmonia bimaxilar no sentido anteroposterior, caracterizada por um posicionamento distal dos dentes inferiores, causando uma desarmonia acentuada na região dos incisivos e no perfil tegumentar.

Já Woodside (1998) diz que para corrigir a classe II teria que estar relacionadas os seguintes fatores: mudanças dentolaveolares, restrição do crescimento anterior da face média, estimulação do crescimento mandibular, redirecionamento do crescimento condilar para cima e para a frente, deflexão do formato do ramo, expressão horizontal do crescimento mandibular para baixo e para frente, mudanças da anatomia e função neuromuscular que irão induzir remodelação óssea e mudanças adaptativas na cavidade glenoide, localizando-se numa posição mais anterior (frente) e vertical (baixo).

No artigo de Nelson (1948), chegou na conclusão após fazer uma comparação de medidas lineares de 250 jovens dos 7 aos 14 anos de idade que os jovens que apresentaram uma má oclusão de Classe II tinham um menor comprimento do corpo mandibular.

E Marchi (2009) comparou 18 crânios com características normais e 18 crânios com má oclusão de classe II onde conclui que o próstio encontrava-se posteriormente, sugerindo que o tratamento deveria consistir no estímulo do crescimento e desenvolvimento mandibular.

Riedel (1949) realizou uma pesquisa por meio de radiografias em norma lateral e que em casos de Classe II a mandíbula apresentou-se mais retruídas avaliados no ângulo ANB.

Porém Anderson (1946) não concorda com essa afirmação dizendo que em uma apresentação de casos clínicos demonstrou que a mandíbula se apresentava bem posicionada e não subdesenvolvida, exigindo uma alteração no plano de tratamento.

Maia G(1998) ao estudar as cefalometrias, as características da Classe II onde avaliou 100 jovens de 6 anos a 14 anos concluiu que a mandíbula tem uma definida tendência retrusiva.

E no estudo de Vivian (2006), diz que McNamara Jr ao analisar uma amostragem de Classe II (277casos) foi encontrado mais casos de retrusão mandibular esquelética do que protrusão e Moyer analisando sua amostra de 610 casos de Classe II encontrou a metade com retrognatismo mandibular.

Almeira (ANO) diz que durante o período ativo de crescimento do individuo, o uso de aparelhos ortopédicos funcionais em pacientes com deficiência mandibular são mais efetivos. E que todos os aparelhos funcionais utilizados para corrigir as más oclusões de Classe II apresentam um componente que promove uma alteração postural na mandíbula posicionando-a anteriormente diz Ursi, Mcnamara Jr e Martins (1999) em seu estudo.

Com isso Rodriguez et al. (2016) diz que Pierre Robin idealizou o monoblobo, um aparelho removível que, artificialmente impunha o avanço postural da mandíbula, ele acreditava que poderia resultar em estímulo para se alcançar o desenvolvimento normal.

Wilma Simoes (1974) afirma ainda que essa mudança postural está agindo no Tonus Neuro –Muscular.

Faltin (1983) acrescenta que a influência dos aparelhos ortopédicos funcionais visa o equilíbrio das estruturas faciais aos dentes relacionados, para que o equilíbrio final do aparelho mastigatório possa ser alcançado. E que a contração compensatória e o reflexo miostático dos músculos durante os movimentos funcionais forneceriam as forças necessárias para redirecionar o crescimento ou remodelar as bases apicais, afirma Rodriguez et al. (2016).

O uso do aparelho funcional SN1 ativa todos os músculos peribucais com a finalidade de estabelecer um selamento labial adequado, corrigindo as relações antero-posteriores anormais entre a maxila e a mandíbula afirma Wilma Simoes.

Gomes (2014) acrescenta que o aparelho SN1 é um aparelho miodinâmico usado para tratar neutroclusões e distocclusões.

Outro aparelho funcional chamado Twin Block que utiliza planos inclinados na região de segundos pré- molares , Coutinho RJGP, afirma esse aparelho corrige os problemas sagitais de Classe II, divisão 1º e que Olibone VLL diz além de corrigir uma Classe II, divisão 1º pode corrigir também a Classe II, divisão 2º e Classe III, agindo rapidamente na correção dessas más oclusões por transmitir as forças oclusais favoráveis através dos planos inclinados que cobrem os dentes posteriores.

Já o uso do Bionator de Balters é um aparelho ortopédico funcional com ação de treinamento muscular que visa a normalização funcional, a alteração postural da mandíbula em relação à maxila devolvendo ao aparelho estomatognático estímulos normais de crescimento e desenvolvimento afirma Demito (2006).

Outro aparelho ortopédico funcional utilizado é o Klammt, Sheila MIL(ANO,diz em seu estudo que foi denominado de ativador aberto elástico e que age livremente na cavidade bucal, sendo estabilizado pela ação mecânica da língua e tecidos musculares, possibilitando que a força atue intermitentemente sobre os ossos maxilares e dentes, induzindo alterações no crescimento e estabelecendo novas relações morfológicas e Gonçalves (2007) acrescenta ainda que esta posição anteriorizada da mandíbula induzida pelo aparelho provoca modificações no côndilo e na fossa articular.

Yanetsy (2014) afirma que o aparelho ortopédico funcional Bimler melhora o perfil facial como resultado feral do aumento do ângulo facial do tecido mole e sua espessura, além da diminuição da convexidade do perfil esquelético e do ângulo H , isso se deve a mudança de postura da mandíbula por imposição e não por indução reordenando todo o circuito neural do sistema estomatognatico ,segundo Helio (2009)

Fabricio menciona outro aparelho chamado Frankel onde que ele se distingue dos demais tipos de aparelhos por promover o estiramento do periósteo vestibular do fundo do sulco dos processos alveolares, atuando primeiramente sobre a musculatura peribucal e depois direcionando a remodelação óssea.

O uso de um aparelho nomeado de Pista Indireta Planas para Classe II, mencionado por Helio (2009), diz que são fundamentais na filosofia da reabilitação neuroclusal, que visam fundamentalmente dar liberdade plena para os movimentos mandibulares, objetivando restabelecer o equilíbrio funcional do aparelho mastigatório e saúde para as ATMs.

Em vista de tantas opções de aparelhos ortopédicos funcionais para a correção da má oclusão de Classe II, pode-se dizer que todos os aparelhos tanto por indução ou propulsão são eficazes principalmente no tratamento da retrusão mandibular.

#### **4 CONCLUSÃO**

Não há dúvidas que exista uma porcentagem alta de pacientes com retrusão mandibular e que deve ser tratada principalmente no surto do crescimento desses indivíduos.

A Ortopedia Funcional dos Maxilares e seus diversos aparelhos funcionais são fundamentais para tratar esses pacientes que foram diagnosticados com Classe II, principalmente em casos de avanço mandibular.

Esses aparelhos tendem a induzir ou impor uma postura mandibular mais anteriorizadas melhorando todo o sistema estomatognático, trazendo mudanças cefalometricamente favoráveis e clinicamente visíveis.

Diante dos estudos relatados nesta pesquisa, o uso desses aparelhos traz melhora no perfil facial, na relação maxilomandibular, dento alveolar e a harmonia facial como um todo.

**REFERÊNCIAS**

AL-KHAFAJI, T. J; SAHIB, W. W; AL-AZZAWI, A. M. **Assessment of Skeletal and Dental Pattern of the Mandible of Class II Division 1 Malocclusion**, 2013.

Disponível em: < <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=12335>>. acesso em: 26 nov 2018.

Almeida, M. R. **Avaliação cefalométrica comparativa da interceptação da má oclusão de Classe II, 1ª divisão utilizando o aparelho de Fränkel e o Bionator de Balters**, 2000. 237 f. Tese (doutorado) –Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ARYA, S.; SAVARA, S.; THOMAS, R. Prediction of first molar occlusion. **American journal of orthodontics**, v. 63, n. 6, p.610–21, 1973

BISHARA, S. E.; HOPPENS, B. J.; JAKOBSEN, J. R.; KOHOUT, F. J. Changes in the molar relationship between the deciduous and permanent dentitions: a longitudinal study. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 93, n. 1, p.19–28, 1988

CORSI, M. B. et al. **Diagnóstico Clínico em Ortopedia Funcional dos Maxilares**. São Paulo: Santos, 2008, p.425-431.

DEMITO, C.F. **Série Aparelhos Ortodônticos: Bionator**. Disponível em:<<https://pt.scribd.com/document/50150785/Bi-on-at-Or>>. Acesso em: 26 nov 2018

GONÇALVES, R. de C. **Ativador elástico aberto de Klammt no tratamento da má oclusão de classe II divisão 1**. 2007. 154 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia de Araraquara, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/95772>>.

INAMASSU-LEMES, S. M. **Efeitos dento esqueléticos e tegumentares do Aparelho klammt na má oclusão de classe II**. 69 f. 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade Cidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

MARCHI, A. L. V. de A. **Alterações dento-esqueléticas em indivíduos portadores de má oclusão de Classe II basal tratados com aparelho ortopédico funcional**

**do tipo Simões Network 1 (SN1)**. 2009. 56f. Dissertação (mestrado) –Instituto de Ciências da Saúde. Universidade Paulista. São Paulo, 2009.

OLIBONE, V. L. L.; Guimarães, A. S.; ATTA, J. Y. Influência do aparelho propulsor Twin Block no crescimento mandibular: revisão sistemática da literatura. **R. Dental Press. Ortodon. Ortop. Facial.**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 19-27, jan./fev. 2006.

PAVONI, C. et al. Orthopaedic treatment effects of functional therapy on the sagittal pharyngeal dimensions in subjects with sleep-disordered. **Acta Otorhinolaryngologica Italica**, v. 37, p. 479-485, 2017.

PERON, P. F. Possíveis efeitos do aparelho propulsor mandibular sobre o crescimento da mandíbula e tipos de fibras nos músculos mastigatórios. 145 f. 2009. Dissertação (mestrado) - Instituto de Ciências Biomédicas. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

REINA, S. Aparelhos ativadores elásticos: aparelho elástico de Bimler e ativador elástico de Klammt, 1992.

RODRIGUEZ, A. B. et al. Tratamento precoce de más-oclusões esqueléticas de Classe II – comparação de três aparelhos ortopédicos funcionais: Bionator, Klammt, SN1. **Revista OrtodontiaSPO.**, v.47, n.1, p. 20-29, 2014.

RODRÍGUEZ-MANJARRÉS, C.; PADILLA-TELLO, M. Manejo temprano de la maloclusión clase II división 2. Revisión de la literatura. **Rev. estomatol.** v. 23, n.1, p.57-63, 2015.

SILVER, E. T. Forsyth orthodontic survey of untreated cases. **American journal of orthodontics and Oral surgery**, v.30, n.12, p. 635–59, 1944.

URSI, W.; MCNAMARA JR., J.; MARTINS, D. R. Alteração Clínica da Face em Crescimento: Uma Comparação Cefalométrica entre os Aparelhos Extrabucal Cervical, Frankel e Herbst, no Tratamento das Classes II. **Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial**, v.4, n. 5 - set./out. 1999

VERAS, B.S. Utilização dos aparelhos ortopédicos no tratamento das más oclusões de classe ii e iii – uma revisão da literatura. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO – UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA, 12, 2012, Paraíba. **Anais...** Paraíba, 2012

