

FACULDADE SETE LAGOAS -FACSETE

MARCOS AMÉRICO PITA DE CASTRO

**COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE HYRAX E HASS NA DISJUNÇÃO MAXILAR  
NÃO CIRÚRGICA**

Lavras  
2019

MARCOS AMÉRICO PITA DE CASTRO

**COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE HYRAX E HASS NA DISJUNÇÃO MAXILAR  
NÃO CIRURGICA**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Ortodontia.

Orientador: Prof. Msc. Adolfo de Oliveira Azevedo

Lavras  
2019

Pita de Castro, Marcos Américo

Comparação da utilização de Hyrax e Haas na disjunção maxilar não cirúrgica / Marcos Américo Pita de Castro Reabsorção Radicular Associada Ao T. – Sete Lagoas, 2019. 34f. :il

Orientador: Prof. Me. Adolfo Oliveira de Azevedo

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós Graduação – Especialização em Ortodontia) – Faculdade Sete Lagoas. 2019.

1. Disjunção Palatina. 2. Hyrax. 3. Haas.



Monografia intitulada “**COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE HYRAX E HASS NA DISJUNÇÃO MAXILAR NÃO CIRÚRGICA**” de autoria do aluno **Marcos Américo Pita de Castro**

Aprovada em 18/02/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Marden Oliveira Bastos - FACSETE

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Me. Mateus Costa Pieroni - FACSETE

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Myrtes Rios Gussen - IMPEO

Lavras, 18 de fevereiro de 2019.

Faculdade Sete 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)

Dedico a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu concluísse mais essa etapa de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, a Deus, e meus familiares que me conduziram nesses três anos de especialização em Ortodontia, me dando força para vencer mais essa etapa da minha vida.

Ao ORIENTADOR Prof. Adolfo de Oliveira Azevedo pela orientação, confiança e toda a ajuda prestada na elaboração desse trabalho e também durante a Especialização.

Aos meus colegas e amigos de turma.

Para IMPEO, instituição que me recebeu e me acolheu nesses anos de especialização, obrigado.

Aos funcionários, o meu muito obrigado por toda a presteza, boa vontade, gentileza prestada para mim durante o curso.

Agradeço imensamente para todos os pacientes pela possibilidade de executar os procedimentos clínicos.

“Perder tempo em aprender coisas que não interessam, priva-nos de descobrir  
coisas interessantes”  
(Carlos Drummond de Andrade)

## RESUMO

Esta monografia baseia-se em uma revisão de literatura sobre o uso dos dispositivos Haas e Hyrax para a disjunção palatina. A proposta deste trabalho é comparar os efeitos, conforto, higienização, protocolo de ativação dos aparelhos dento-suportado (HASS) e dento-muco-suportados (HYRAX). A disjunção palatina consiste na abertura da fissura palatina promovendo um aumento transversal a fim de restabelecer uma relação harmônica entre as arcadas dentárias. Com a análise dos dois dispositivos pode-se concluir que a terapêutica de expansão é capaz de promover mudanças esqueléticas significativamente mais favoráveis no plano transversal quando é instituído antes do pico do desenvolvimento esquelético na puberdade, sendo mais eficaz quando adotada precocemente. De acordo com os estudos evidencia-se que ambos os dispositivos revelaram resultados semelhantes, porém o dispositivo de Hass mostrou-se o menos adaptativo para os pacientes em razão das lesões e da dificuldade de higienização. Já o Hyrax teve maior adaptação em virtude da comodidade de higienização e por não provocar lesões.

**Palavras-chave:** Disjunção palatina. Haas. Hyrax. Ortodontia.

## **ABSTRACT**

This monograph is based on a review of the literature on the use of Haas and Hyrax devices for palatine disjunction. The purpose of this study is to compare the effects, comfort, hygiene, protocol of activation of dento-supported and dento-muco-supported devices. The palatine disjunction consists of the opening of the cleft palate, promoting a transversal increase in order to reestablish a harmonic relationship between the dental arches. With the analysis of the two devices it can be concluded that the expansion therapy is capable of promoting skeletal changes that are significantly more favorable in the transversal plane when it is established before the peak of skeletal development at puberty and is more effective when adopted early. According to the studies, it is evident that both devices showed similar results, but the Haas device proved to be the least adaptive for the patients due to the lesions and the difficulty of hygiene. Hyrax was more adapted due to hygienic convenience and not to cause injuries.

**Keywords:** Palatal disjunction. Haas.Hyrax.Orthodontics.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>P. 11</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>P. 13</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	<b>P. 14</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>P. 15</b>
4.1	Disjunção palatina.....	P. 15
4.2	Hyrax.....	P. 18
4.3	Haas.....	P. 19
4.4	Diferenças entre Haas e Hyrax.....	P. 20
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>P. 25</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>P. 30</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>P. 31</b>

## SUMÁRIO DE FIGURAS

1 FIGURA 1.....	P.17
2 FIGURA 2.....	P.19
3 FIGURA 3.....	P.20

## 1 INTRODUÇÃO

A mordida cruzada posterior é uma má oclusão freqüentemente encontrada na infância e que necessita de intervenção precoce. É caracterizada por deficiência no crescimento transversal do arco superior sendo de fácil diagnóstico. O tratamento precoce pode evitar desvios de crescimento e desenvolvimento da face, que trariam como conseqüência assimetrias (BARRETO et al, 2005).

A disjunção palatina é um recurso de grande valia na prática ortodôntica que, através do rompimento da sutura palatina mediana e da desorganização das demais suturas do complexo craniofacial, possibilita o descruzamento da mordida posterior e aumento do perímetro do arco maxilar, entre outras alterações. Para a prática ortodôntica, dois eventos são de importância neste processo fisiológico de fechamento das suturas faciais: 1) a idade na qual o primeiro sinal de fechamento indica que o crescimento sutural da face tenha atingido o seu limite e 2) a idade na qual a obliteração sutural torna impossível o tratamento ortopédico (ALBUQUERQUE & ETO, 2006).

A morfologia dos arcos dentários assume grande importância para uma ação mastigatória, fonética e estética bem como para a deglutição, respiração e harmonia facial. Medau (2001) relata que o arco dentário superior está freqüentemente sujeito a alterações, podendo perder sua configuração parabólica e assumir uma forma triangular caracterizando, assim a atresia maxilar e podendo causar: mordida cruzada posterior esquelética, mordida cruzada posterior dentária, mordida cruzada total, mordida cruzada posterior bilateral ou unilateral e atresia maxilar acompanhada de atresia do arco inferior (FABRINI et al, 2006).

Freqüentemente, a manifestação clínica mais característica da deficiência maxilar transversal é a presença de mordida cruzada na região posterior. Entretanto, existem situações onde não há mordida cruzada posterior e a maxila encontra-se atrésica, em virtude das compensações dentárias. A deficiência transversal da maxila pode levar à desvios funcionais da mandíbula e conseqüente crescimento assimétrico, comprometimento da estética do sorriso, respostas periodontais adversas e alterações funcionais decorrentes dessa constrição maxilar. Dentre os métodos terapêuticos para aumentar a largura maxilar, tem-se a expansão rápida da maxila (ERM). Essa técnica caracteriza-se por utilizar forças de elevada magnitude

com o intuito de obter resposta esquelética máxima, através da abertura da sutura palatina mediana, com movimento dental mínimo. Dentre os aparelhos expansores, os mais utilizados e eficientes em termos de resposta ortopédica são os disjuntores tipo Haas e tipo Hyrax. A principal diferença entre eles consiste na presença de um bloco acrílico apoiado sobre as paredes laterais do palato (disjuntor tipo Haas) cuja função seria aumentar a ancoragem do disjuntor 20 para potencializar o efeito ortopédico, além da melhor distribuição das forças produzidas durante a expansão, de maneira a não sobrecarregar os dentes de ancoragem e paredes ósseas vestibulares correspondentes. Também seria útil durante a fase de contenção, onde atuaria como anteparo, para evitar a recidiva da região dento-alveolar-alta (HAAS, 1970). Já o disjuntor tipo Hyrax, por não possuir o corpo acrílico, apresenta a vantagem de ser mais higiênico, e assim, evitaria irritações na mucosa palatina decorrentes da impacção alimentar (WEISSHEIMER, 2008).

Este trabalho tem como objetivo avaliar os aparelhos de disjunção palatina tipo Haas e Hyrax, Vantagens e desvantagens, qual dispositivo possui melhor efeito, adaptação e conforto para o paciente. Para isso será realizado uma revisão de literatura baseado em trabalhos e artigos.

## **2 PROPOSIÇÃO**

Aproposta deste trabalho foi apresentar através de revisão de literatura as diferenças, vantagens e desvantagens entre Hyrax e Hass na disjunção maxilar não cirúrgica.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para a realização deste estudo trata-se de uma revisão de literatura sobre a disjunção maxilar não cirúrgica com utilização de Hyrax e Hass, suas diferenças, vantagens e desvantagens. As fontes de buscas foram constituídas das bases eletrônicas *Scientific Eletronic Library Online* (SCIELO), Biblioteca Virtual de Saúde (BVS).

Foi realizada uma busca na literatura baseada em trabalhos científicos, monografias, dissertações e livros que abordam relacionados ao tema.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 DISJUNÇÃO PALATINA

O tratamento ortodôntico por expansão maxilar teve seu início no século XIX, com Angell (1860) que apresentou e empregou um dispositivo com parafuso disposto de forma transversal à abóbada do palato, ligado aos dentes de uma adolescente de 15 anos. Angell utilizou um expansor palatino fixado ao primeiro e ao segundo pré-molar do lado direito, cruzando o palato transversalmente, até o segundo pré-molar esquerdo. A fixação desse aparelho era mecânica, ou seja, pela própria ativação da rosca a qual produzia pressão suficiente para manter o aparelho fixado aos pré-molares. As ativações eram realizadas através de uma chave fornecida ao paciente e na quantidade que gerasse pressão constante para manter o expansor fixado aos dentes. Após os acionamentos, ao final de duas semanas, notou que o maxilar foi expandido, verificando a aparição de um diastema entre os incisivos centrais, evidenciando o afastamento dos ossos maxilares (MACHADO JÚNIOR, 2004). Como nessa época ainda não havia a disponibilidade de exames radiográficos, os primeiros relatos sobre a expansão maxilar eram baseados apenas em observações, dificultando a comprovação da separação das maxilas (LIMA FILHO & BOLOGNESE, 2007).

Contudo, tal procedimento causou grande polêmica entre os dentistas americanos e isso fez com que essa técnica fosse esquecida. Porém na Europa as pesquisas e os estudos continuaram. Ela foi reintroduzida nos Estados Unidos por Haas nas últimas quatro décadas (SANTIAGO, 2007).

O diagnóstico diferencial é de fundamental importância no planejamento do tratamento. Quando diagnosticado que a mordida cruzada posterior é esquelética (atresia maxilar), o tratamento mais indicado é a expansão rápida da maxila, que numa fase precoce possibilita que o crescimento e desenvolvimento transversal entrem no seu curso normal e como consequência teremos a evolução correta da oclusão e o equilíbrio muscular normalizado, o que resultará na estabilidade do tratamento (BARRETO et al., 2005).

A expansão maxilar é alcançada através do emprego de força lateral na área das unidades dentárias superiores posteriores, originando a separação da sutura palatina. Permitindo que as bases apicais da maxila e da mandíbula fiquem em equilíbrio (CAMPOS, 2012).

O processo de expansão maxilar também interfere nas suturas: pterigopalatina, nasomaxilar, frontomaxilar, zigomaticomaxilar, frontonasal, zigomaticotemporal, zigomatico-frontal, suturas fronto-orbitárias e gerando tensão nas estruturas da base do crânio (CONSOLARO e CONSOLARO, 2008).

A maxila atrésica possui várias características associadas que lhe são peculiares. Por isso, o clínico deve observar, minuciosamente: a condição transversa por meio de exame clínico, análise dos modelos de gesso e radiografia cefalométrica posteroanterior, considerando a morfologia do palato (atresia e profundidade) e dos processos alveolares (inclinação e desenvolvimento vertical); a relação espacial transversa e posteroanterior da maxila em relação à mandíbula (mordida cruzada real ou relativa); o grau de compensação dentária dos dentes posteriores no sentido transverso; a análise do sorriso (espaços escuros no corredor bucal) e o grau de discrepância transversa esquelética e dentoalveolar (ROSSI et al, 2009)

Devido ao caráter ortopédico do procedimento, o mesmo apresenta limitação de idade para sua realização. Após o final do crescimento ativo, a quantidade de força necessária para o rompimento da sutura fica significativamente alta, resultando em dor, possibilidade de fenestração radicular nos aparelhos dentosuportados ou de necrose da mucosa palatina nos aparelhos dentomucosuportados (SCANAVINI et al, 2006).

Em um artigo considerado clássico da literatura ortodôntica Haas, em 1970, descreveu os efeitos decorrentes da expansão palatal. Segundo o autor, quando essa expansão fosse realizada em pacientes com idades inferiores a 16 ou 17 anos e fosse evidenciada a abertura da sutura palatina mediana, os seguintes fenômenos ocorreriam: (1) No sentido ântero-posterior, a abertura da sutura palatina mediana ocorreria de forma paralela; no sentido ínfero-superior, a abertura seria triangular com o ápice voltado para a cavidade nasal. (2) O comportamento dos incisivos centrais superiores estaria relacionado à existência das fibras transeptais elásticas que unem um incisivo central ao outro. À medida que a sutura abre as coroas convergeriam enquanto que as raízes iriam diverger. As fibras transeptais seriam responsáveis pela aproximação das coroas dos incisivos centrais até o momento em

que ocorreria o contato entre as coroas. A partir daí, essas fibras levariam as raízes a convergirem até suas inclinações axiais originais. Esse ciclo duraria aproximadamente 4 meses. (3) Os processos alveolares se inclinariam e movimentariam-se lateralmente com a maxila, enquanto que os processos palatinos girariam inferiormente na região das suas bordas. (4) Ocorreria movimentação da maxila para frente e para baixo. Provavelmente devido à disposição das suturas crânio-maxilares. (5) A mudança na posição maxilar invariavelmente causaria rotação mandibular para baixo e para trás, diminuindo o comprimento efetivo da mandíbula e aumentando a dimensão vertical do terço inferior da face (HAAS, 1970).

O tratamento da Deficiência Transversa Maxilar por meio da Expansão Rápida dos Ossos Maxilares (ERM) é conhecido há mais de 140 anos, mas seus aspectos clínicos, radiográficos e mecanismos de ação foram melhor definidos e difundidos após estudos realizados pelo Dr. Andrew J. Haas, na década de 60. A partir de então, inúmeras investigações clínicas e experimentais foram relatadas na literatura e a ERM tornou-se um método rotineiramente usado em pacientes em crescimento. Em adultos, a ERM possui limitações e complicações, como a resistência à expansão, ausência ou pequena abertura da SPM, predominância de expansão dentoalveolar em relação ao ganho transversal da base óssea, excessiva inclinação vestibular e extrusão dos dentes posterossuperiores, absorção da cortical óssea vestibular, recessão gengival, dor, edema, ulcerações e isquemia da mucosa palatal, além de elevado grau de recidiva. É consenso na literatura que a idade e a maturação esquelética avançada tornam o prognóstico pobre, o que está diretamente relacionada ao grau do efeito ortopédico (ROSSI et al, 2009)



Figura 1- Suturas movimentadas  
Fonte: Consolaro e Consolaro (2008)

## 4.2 HYRAX

Em 1968, Biederman descreveu a confecção desse disjuntor iniciando pela adaptação de bandas nos primeiros molares superiores permanentes e primeiros pré-molares, seguido da moldagem de transferência e obtenção do modelo de gesso contendo as bandas. A seguir, o parafuso expensor era posicionado sobre um pequeno montículo de gesso para mantê-lo afastado do palato, e lateralmente, eqüidistante de ambos os processos alveolares da maxila. O parafuso era orientado para que a ativação fosse realizada de anterior para posterior. A armação metálica caracterizava-se pela adaptação de segmentos de fio aço redondo 0,040" na superfície vestibular das bandas e de um outro fio redondo 0,059" adaptado ao parafuso expensor e a superfície palatina das bandas. A soldagem era realizada inicialmente nas barras vestibulares e posteriormente, nas barras palatinas e no parafuso expensor. Neste mesmo artigo, Biederman apresentou um novo parafuso expensor pré-fabricado, o qual apresentava as espessas barras palatinas já soldadas ao parafuso, facilitando a confecção do aparelho expensor higiênico (DIAS, 2011).

Segundo descreve ALMEIDA e ALMEIDA, 2008, quanto às características do aparelho disjuntor Hyrax, cita: é confeccionado com bandas nos primeiros molares e primeiro pré- molares, que são unidos pelas faces vestibular e palatina, por meio de um fio de aço inox e um parafuso expensor, que apresenta quatro hastes de fio de aço fundidas, cada uma destas soldada às quatro bandas dos molares e pré-molares. A ancoragem deste aparelho é puramente dental. O parafuso expensor deve ficar o mais próximo possível do palato, de modo que a força fique próxima ao centro de resistência da maxila. Apresenta boa magnitude de forças; entretanto, devido ao seu sistema de ancoragem, apresenta certa quantidade de movimento ortodôntico (movimento dentário), além do movimento ortopédico (movimentação óssea). Pela ausência do componente acrílico na região do palato (característico do aparelho de Haas) o que possibilita facilidade de higienização, sendo melhor aceito entre os ortodontistas e pelos pacientes.

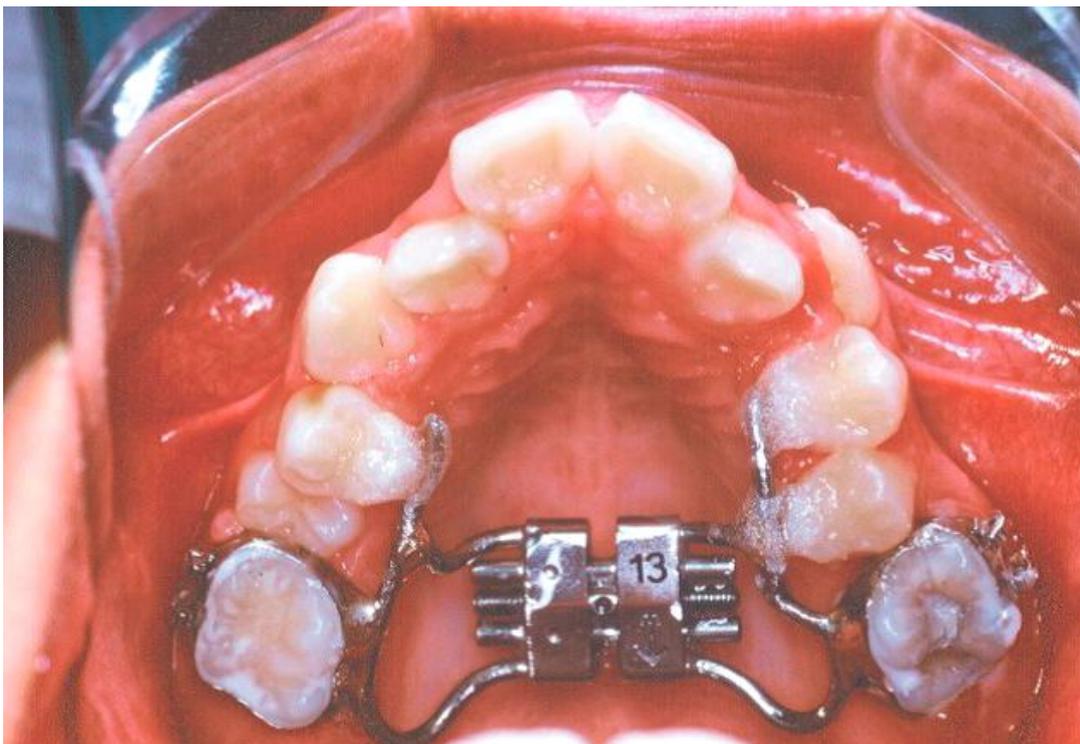


Figura 2- Disjuntor Hyrax  
Fonte: Camaraet *al.*, 2009

### 4.3 HAAS

HAAS (1961), objetivando avaliar os efeitos produzidos pela expansão rápida da maxila, realizou um experimento com oito suínos Duroc-Poland China (seis do grupo experimental e dois do controle). Preconizou um aparelho de ancoragem máxima, constituído por uma estrutura metálica formada por 4 bandas metálicas fixadas nos primeiros molares permanentes e primeiro pré-molares superiores ou primeiros molares decíduos, com apoios bilaterais de resina acrílica unidos na linha média por um torno expansor. O aparelho foi instalado e ativado por 10 dias, totalizando 12 a 15 mm de expansão e, posteriormente, partes da maxila foram preparadas e analisadas. Após verificar a eficácia do procedimento em animais, analisou 10 pacientes portadores de atresia maxilar (5 do gênero masculino e 5 do feminino). Foram instalados aparelhos expansores, e o protocolo de ativação consistiu em 1 volta completa durante a instalação do aparelho, seguidas de  $\frac{1}{4}$  de volta pela manhã e  $\frac{1}{4}$  de volta à noite. Os pacientes foram observados em intervalos de 7, 10, 14, 18 e 21 dias, e as ativações interrompidas quando a largura maxilar desejada foi atingida. Em seguida, foram realizadas observações nas

telerradiografias em norma frontal e lateral, nas radiografias oclusais, nos modelos de gesso, nas fotografias e nos comentários dos pacientes sob a sintomatologia provocada pela expansão (BERGAMASCO, 2015).



Figura 3: Disjuntor de Hass

Fonte: Silva Filho (2004)

#### 4.4 DIFERENÇAS ENTRE HASS E HYRAX

A boca é semelhante a outras áreas do organismo humano por possuir uma microbiota natural com uma composição característica, e que na maior parte do tempo vive em relação harmoniosa com o hospedeiro. A ecologia bucal é altamente influenciada pelas relações mantidas entre o grande número de espécies que constituem esta microbiota. As relações mais comuns entre as centenas de espécies da cavidade bucal são as relações positivas, como comensalismo e sinergismo. Porém, com uma maior frequência que em outras regiões do corpo, estas relações podem ser alteradas, seja através da competição por nutrientes ou por espaço, seja pela produção de metabólitos tóxicos, o que pode levar a relações negativas, desencadeando uma doença. Sabe-se que o uso de aparelhos ortodônticos causa alterações na colonização bacteriana da cavidade bucal, fazendo com que pacientes sob tratamento ortodôntico necessitem de uma boa higiene oral. Nesse estudo,

pretende-se avaliar qual é o efeito do uso de dois tipos de aparelhos disjuntores, Haas e Hyrax, sobre algumas bactérias presentes na microbiota bucal, bem como comparar esses resultados com indivíduos que não fizeram uso de nenhum tipo de aparelho ortodôntico. A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que os pacientes submetidos a tratamento ortodôntico com aparelho HAAS não parecem apresentar grandes alterações na quantidade das bactérias analisadas na sua cavidade bucal, indicando que não houve alterações significativas na ocorrência destas bactérias durante o tratamento, nos pacientes analisados. Já os pacientes submetidos a um tratamento com o aparelho Hyrax parecem apresentar uma alteração quantitativa das bactérias analisadas, em especial as do gênero *Staphylococcus* (meio CH) na sua cavidade bucal. Desta forma, mostram que tal tratamento ortodôntico apresenta o potencial de induzir alterações qualitativas e quantitativas na microbiota bucal dos pacientes que a ele se submetem. (SCHNEIDER et al, 2009).

No estudo de KAWAKAMI em 1995, onde foram comparadas telerradiografias para observar as mudanças dento esqueléticas, proveniente do uso dos expansores, Haas e Hyrax. Os resultados mostram que logo após a expansão rápida da maxila, os dois tipos de dispositivos apresentaram resultados similares.

De acordo com CONSOLARO *et al.* em 2009, o dispositivo mais empregado, desde 1961, é o disjuntor tipo Haas. A eficiência dos expansores palatinos dento-mucos-suportados vai depender da frequência, intensidade e duração da força da parte de acrílico sobre o palato e da armação metálica sobre os elementos dentários. A força empregada pelos aparelhos dento-mucos-suportados pode, eventualmente, gerar isquemia no local, em razão da compressão das artérias palatinas, gerando redução do fluxo sanguíneo na mucosa e submucosa do palato, em casos mais sérios, o infarto das glândulas salivares menores, com ulceração.

Silva Filho em 2004, ressalta que quando os acionamentos do parafuso não promovem efeito ortopédico, o suporte de acrílico comprime a mucosa palatina, gerando lesões de magnitude proporcional à resistência e à rapidez da expansão.

SCANAVINI *et al.* em 2006, analisou 93 telerradiografias de 31 pacientes na faixa etária de 13 anos para avaliar cefalometricamente os efeitos da disjunção palatina sobre o posicionamento vertical e sagital da maxila, comparando os dispositivos de Haas e Hyrax. E observou que ambos os dispositivos mostram resultados semelhantes, com a ocorrência de deslocamento da maxila em direção

inferior, sem rotação, que se conservou ao final do nivelamento e ocorrência de um deslocamento anterior depois da disjunção, que retornou aos valores pré-disjunção ao final do nivelamento.

No sentido ântero-posterior em relação à base do crânio, a maxila revelou alterações semelhantes para os dois grupos, com o episódio de avanço maxilar na fase pós-disjunção, demonstrado através da postura estatística das variáveis SNA e Nperp-A, acompanhada de um regresso aos valores iniciais na fase final de nivelamento. A variável CoA conservou, ao final do nivelamento, o incremento examinado pós-disjunção, em razão da influência do aumento vertical sobre a avaliação dessa variável. O posicionamento da maxila no sentido vertical também revelou modificações semelhantes para os dois grupos, com o acontecimento dos deslocamentos vertical da maxila para baixo, sem rotação, mostrada pela postura estatística das variáveis ENA-SN, ENP-SN e SN.PP (SCANAVINI *et al.* em 2006).

Um outro estudo foi feito por SCANAVINI *et al.* em 2010, desta vez comparando os dois dispositivos, Hass e Hyrax, quanto a possíveis mudanças na posição mandibular no sentido rotacional, depois da expansão rápida da sutura palatina. Observaram que ambos os métodos mostram que são capazes de promover a disjunção rápida da sutura palatina, produzindo alterações dento-esqueléticas no sentido vertical, com a ampliação da altura facial anteroinferior e o abaixamento da mandíbula, girando-a no sentido horário.

De acordo com FERREIRA *et al.* em 2007, estudiosos como Mazzeiro mostraram que a vestibularização dos molares acontece tanto com o uso dispositivo dento-suportado como nos dento-muco-suportados. E Wert observou abertura do ângulo do plano palatino, a extrusão e inclinação dos dentes posteriores e a abertura do ângulo mandíbula, com o uso do expansor dento-muco-suportado.

Contudo VARDAKAS *et al.* em 2003, usando aparelho colado, descreveram que a extrusão molar se deve, grande maior parte, à extrusão do ponto ENP.

Muitos estudiosos utilizam acrílico na oclusal dos dentes de apoio, na procura de extinguir as mudanças no sentido vertical, as quais clinicamente levam a uma maior dificuldade de higienização. De acordo com SILVA FILHO *et al.* em 2004, o disjuntor de Haas é anti-higiênico, pois seu contato com o palato atrapalha a higienização e a conexão mucosa-aparelho configura-se em um verdadeiro depósito de resíduos de alimentos.

De acordo com FERREIRA em 2007, alguns estudos foram feitos com o intuito de analisar a efetividade dos roletes oclusais, como o de Reed, Ghosh e Nandaem 1999, que não observaram diferenças estatísticas significantes na direção vertical e sagital.

URSI *et al.* em 2001, observaram em seus estudos que o dispositivo colado proporcionou um significativo efeito transversal nos elementos dento esqueléticos da maxila, com um controle longitudinal vestibulo-lingual apropriado dos dentes de ancoragem.

VARDAKAS em 2003, verificou que o deslocamento imediato para baixo e para trás da mandíbula, normalmente observado nas expansões com dispositivos bandados, não ocorreu com o dispositivo colado. Porém, o deslocamento para anterior do plano palatino, quando usado dispositivo com cobertura oclusal, observado por ALMEIDA em 1999, é mais conveniente para aqueles com tendência à mordida aberta anterior.

De acordo com FERREIRA *et al.* em 2007, a rotação da mandíbula no sentido horário ocorre devido à descida da maxila e às interferências oclusais maiores, que podem ocorrer com o aparelho bandado logo após a expansão. E que a longo prazo, não houve diferença referente a dimensão vertical e aposição sagital da maxila ao final do tratamento e com o crescimento.

Em 2000 BRAUN *et al.*, comprovaram que o aparelho Hyrax, bandado, sem acrílico e com fios rígidos, faz com que a força fique mais perto do centro de resistência da maxila, reduzindo o nível de inclinação, tanto da perspectiva frontal como da oclusal (FERREIRA *et al.* em 2007).

Não se nota diferenças expressivas, quando comparados os efeitos dentais e esqueléticos, em pacientes que usaram dispositivos Haas e Hyrax como observado nos trabalhos relatados por MAZZIEIRO *et al.* em 1996. Contudo os que faziam uso de Haas tiveram maior dificuldade de higienização e, em alguns casos lesões ulcerativas e estomatites, em razão da compressão do acrílico na mucosa.

Ausências dentárias múltiplas, grandes inclinações dentoalveolares para vestibular, recessão gengival, perda óssea alveolar e mobilidade dos dentes posterossuperiores contraindicam a realização de expansão rápida da maxila em indivíduos adultos ou com maturação esquelética avançada. No entanto, esses fatores não devem ser considerados isoladamente para a escolha do método de expansão palatal nesses pacientes. Nessas situações, a Expansão Rápida da

Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) pode ser uma opção, entretanto, a escolha por essa técnica deve basear-se principalmente na idade do paciente, no grau de maturação esquelética, na localização da deficiência transversa da maxila e nas estruturas anatômicas que oferecem maior resistência à expansão maxilar. O Hyrax (dentossuportado) é o aparelho de escolha nos casos de ERMAC, pois facilita a higienização, não provoca lesões ulcerativas e eritomasos na mucosa palatina, além de não comprometer a vascularização dos ossos maxilares. Contudo, em casos de deficiência maxilar severa associada à recessão gengival avançada, perda óssea alveolar e/ou ausências dentárias posterosuperiores, o aparelho tipo Haas é indicado para adultos que irão se submeter à ERMAC. O bloco de resina acrílica que recobre o palato duro oferece ancoragem dentro da mucosa suportada, o que diminui as forças sobre os dentes de ancoragem e proporciona maior compressão e dissipação das forças de ativação do parafuso expensor para as bases ósseas apicais, favorecendo a expansão palatal e diminuindo os efeitos deletérios sobre o periodonto e o processo alveolar dos dentes posterosuperiores (ROSSI et al, 2009).

## 5 DISCUSSÃO

A maxila atrésica possui várias características associadas que lhe são peculiares. Por isso, o clínico deve observar, minuciosamente: a condição transversa por meio de exame clínico, análise dos modelos de gesso e radiografia cefalométrica posteroanterior, considerando a morfologia do palato (atresia e profundidade) e dos processos alveolares (inclinação e desenvolvimento vertical); a relação espacial transversa e posteroanterior da maxila em relação à mandíbula (mordida cruzada real ou relativa); o grau de compensação dentária dos dentes posteriores no sentido transversal; a análise do sorriso (espaços escuros no corredor bucal) e o grau de discrepância transversa esquelética e dentoalveolar. Reconhecer a severidade da deficiência transversa da maxila e identificar os componentes dentoalveolares e esqueléticos envolvidos ajuda o profissional a definir melhor o problema (ROSSI et al., 2009).

A expansão rápida da maxila é um recurso utilizado na prática ortodôntica, onde é feita a abertura da sutura palatina mediana e a desorganização das demais suturas do complexo craniofacial. Entretanto, ALBUQUERQUE & ETO (2006), comentam que nem sempre é possível conseguir a sua abertura, uma vez que, ao final do crescimento facial, ocorre a sua ossificação. Portanto, o fechamento da sutura palatina mediana é determinante em situações de insucesso da expansão rápida da maxila. O procedimento de expansão rápida da maxila pela abertura da sutura palatina mediana, está indicado no tratamento de má oclusões com real e relativa deficiência maxilar de incapacidade nasal crônica que exibam problemas respiratórios nasais e com problemas relacionados ao comprimento do arco. Como contraindicações são citados: o prognatismo maxilar excessivo, a protrusão bimaxilar, mordidas cruzadas isoladas e pacientes com excesso de desenvolvimento vertical da face. O aumento do perímetro do arco é uma das alterações que ocorrem nos casos tratados com expansão rápida da maxila.

Em 2006, CLARO *et al.*, verificaram um aumento de 0,84mm no perímetro do arco para cada 1mm de aumento do seu comprimento. BARRETO *et al.*, (2005) relataram um aumento de 4,06mm na largura maxilar, que também implicou no aumento do perímetro do arco. Já HILGERS *et al.*, 2011, observaram que houve aumento significativo no perímetro do arco, aumento este de 2,58mm. No entanto, verificaram que houve uma diminuição de 1,46mm nesse perímetro, 3 meses após a remoção do aparelho disjuntor.

Alterações também foram verificadas na arco inferior, tendo HAAS (1961) relatado um aumento na distância intermolares inferiores, porém não quantificou o valor da mesma. Já MELGAÇO *et al.*, 2013,, observaram um aumento da distância entre os pré-molares e intermolares de 1,7mm e 1,74mm, respectivamente.

O tratamento de atresia do palato com expansão rápida de maxila resulta em separação da sutura palatina mediana, em inclinação dos processos alveolares e das metades ósseas maxilares, assim como em inclinação dentária e em movimento de corpo dos dentes de apoio do aparelho expensor. Os aparelhos expansores Hyrax e Haas não produzem os mesmos resultados com relação à área do palato, ocorrendo maior aumento da área da região de caninos no grupo tratado com aparelho Hyrax, enquanto para o grupo tratado com aparelho Haas foi verificado um maior aumento da área da região de primeiros molares permanentes. Com base nestes achados, pode-se indicar o tipo mais adequado de aparelho expensor conforme os objetivos de tratamento estabelecidos. Caso seja necessário um maior aumento na área dos caninos, indica-se o expensor tipo Hyrax, mas se o objetivo for um maior aumento da área entre os primeiros molares permanentes o expensor tipo Haas é o indicado (MUNDSTOCK, 2006).

Para que haja tempo suficiente para recuperação da sutura expandida, a contenção é sempre indicada e muitos experimentos foram feitos com a intenção de avaliar o período de contenção e estabilidade, visto que há tendência de recidivas, devido às forças oclusais e musculares. Akkaya, Lorenzon, Ucem; Handelman, Wang, Begole e Haas preconizam 12 semanas de estabilização com o próprio aparelho expensor e, após a remoção, se o paciente estiver na fase infantil, deve usar uma contenção com placa de acrílico por 3 a 6 meses. McNamara Jr. e Brudon preconizam 5 meses de contenção com o próprio disjuntor. Mossaz e Mossaz(1989) observaram que, com 3 meses pós-contenção, a recidiva dentária foi de 25% e a esquelética de 50%. O padrão de contenção utilizado neste trabalho foi de 4 meses com o próprio aparelho disjuntor e mais 6 meses, em média, com placa de acrílico removível (FERREIRA *et al.*, 2007).

Quanto ao protocolo de ativação existem várias formas de procedimentos. O procedimento clínico da expansão rápida da maxila inclui uma fase ativa, que libera forças laterais excessivas, e outra passiva, de contenção. A fase ativam início 24 horas após a instalação do aparelho e implica em acionar o parafuso uma volta completa por dia, 2/4 de manhã e 2/4 à tarde, até a obtenção da morfologia

adequada do arco dentário superior. A sobreposição é imprescindível, posto que, além da esperada recidiva dento-alveolar, a recidiva esquelética também acompanha a expansão rápida da maxila. A fase de ativação estende-se de 1 a 2 semanas, dependendo da magnitude da atresia maxilar velocidade que explica a denominação de “expansão rápida da maxila”(CAPELOZZA, 1997).

Como é plenamente sabido, a disjunção maxilar provoca efeitos ortodônticos e ortopédicos sobre a maxila, apresentando duas fases distintas: a ativa e a de contenção. A fase ativa segue um protocolo de ativação, cuja variação ocorre de acordo com o tipo de expansão, rápida (disjunção) ou lenta (expansão dentoalveolar). Brosh, Vardimon, Ergatudes, Spiegler e Lieberman demonstraram que a força desenvolvida pelo parafuso produz um deslocamento lateral constante de 0,2mm para cada 1/4 de volta e que, logo após a ativação propriamente dita, há a presença de tensões residuais se dissipando, como subproduto dos componentes esqueléticos, ficando a fase de contenção caracterizada pela falta de tensão. A variação do protocolo de ativação para disjunção maxilar ocorre desde 1/4 de volta até 4/4 de volta por dia. Ursiet al (2001) compararam ativações de 1/4 de volta com 4/4 de volta por dia e não encontraram diferenças significativas em crianças na fase de dentadura mista (FERREIRA, 2007).

FAÇANHA et al, em 2014, em seu trabalho comparativo entre o uso de disjuntores HAAS e HYRAX para promover a expansão rápida da maxila em pacientes com fenda palatina, utilizou o protocolo de 2/4 de volta pela manhã e 2/4 de volta a noite. Sempre observando a sobrecorreção para evitar a recidiva.

Em outro trabalho, WEISSHEIMER, 2008, fazendo uma comparação dos efeitos imediatos da ERM no sentido transversal, com os disjuntores HAAS e HYRAX, em tomografia computadorizada cone beam, todos os pacientes foram submetidos ao protocolo de expansão rápida da maxila com ativação inicial de 4/4 de volta (0,8 mm) e diária de 2/4 de volta (0,4 mm), até o parafuso expensor alcançar 8 mm.

TANAKA et al., em 2001, usaram em seu trabalho o protocolo descrito por Haas, onde supõe que o profissional tenha bom senso clínico para utilizar aparelhos de ancoragem máxima, que sempre incluam fixação dentária rígida, com apoio dento-muco suportado. O protocolo de ativação do parafuso, em pacientes com até 14 anos, é de quatro ativações iniciais (1mm), duas ativações (1/2 mm) por dia; em pacientes entre 15 e 18 anos, duas ativações iniciais e uma ativação por dia; de 20 a

25 anos, uma ativação inicialmente e uma ativação diasim, dia não; mais de 25 anos uma ativação inicialmente e uma ativação dia sim, dia não, com cautela, pois em caso de desconforto, o parafuso é ativado duas vezes por semana. O conforto é sempre o ponto de referência na determinação do protocolo. Se houver dor, deve-se passar para o próximo protocolo, utilizado em pacientes com idades maiores.

SCAVANINI et al, em 2006, também em um trabalho comparativo entre os disjuntores HAAS e HYRAX, utilizaram outra forma de ativação que incluiu uma fase ativa, iniciada 24 horas após a instalação do aparelho com  $\frac{1}{4}$  de ativação a cada 12 horas, totalizando  $\frac{1}{2}$  volta ao dia até a sobrecorreção evidenciada pelo toque da cúspide palatina do primeiro molar superior na cúspide vestibular do molar do primeiro molar inferior.

Numa expansão rápida da maxila assistida cirurgicamente, adotou o protocolo de 4/4 de volta diária, após três dias da cirurgia, sendo 2/4 de volta pela manhã e 2/4 à noite, utilizando o disjuntor tipo Hyrax. O término das ativações ocorreu até que as cúspides palatinas dos molares superiores alcançassem relação de topo com as cúspides vestibulares dos molares inferiores, ou seja, uma sobrecorreção de aproximadamente 3mm. Com o sucesso do caso, concluíram que esta modalidade terapêutica é extremamente válida para correções de até 14 mm (ROSSI et al,2009).

O disjuntor tipo Hyrax foi introduzido por Biederman, anos depois (em 1968) dos estudos de Haas. Em seu estudo, publicado em 1968, Biederman propôs um aparelho disjuntor com ausência do componente acrílico. Observou com essa proposta que o disjuntor possibilitava facilidade na higienização, não causando irritação tecidual, característico do aparelho disjuntor de Haas (que possui o componente acrílico que causa a interposição de alimentos entre ele e a mucosa do palato); e que, com a ausência do componente acrílico, não haveria compressão dos vasos sanguíneos do palato, provenientes principalmente das artérias palatinas maiores e menores, que poderiam causar áreas necróticas sob o componente acrílico, o que agrava ainda mais o risco infecções (BIEDERMAN, 1968).

Assad, em 2008, propôs investigar a presença de bacteremia imediatamente após a remoção do disjuntor palatino de Haas, visto que este aparelho se comparado com o disjuntor tipo Hyrax é lesivo à mucosa palatina. Para isso, avaliou 32 pacientes saudáveis, com idade média de 18 anos e cinco meses, de ambos os sexos, mediante coleta de sangue (5 ml) imediatamente antes e 10 minutos após a

remoção do disjuntor. Concluiu com esses resultados, que há uma grande possibilidade de que o trauma após a remoção do disjuntor palatino de Haas possa estar relacionado com bacteremia transitória, o que implica na necessidade sempre que possível de um manejo mais cuidadoso nos paciente com risco à endocardite bacteriana.

## **6 CONCLUSÃO**

Conclui-se que não há grandes diferenças entre os tipos de disjuntores analisados neste trabalho no que se refere a disjunção da sutura palatina. Tanto o Hyrax, que é um aparelho dento-suportado, quanto o Haas, que é um dispositivo dento-muco-suportado se apresentaram eficazes para realização da expansão rápida da maxila.

O disjuntor hyrax é o aparelho de escolha quando é realizada a expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida por ser mais higiênico que o Haas, pois não utiliza acrílico em sua estrutura, evitando a ocorrência de ulcerações no palato, fato que pode ocorrer com o uso do disjuntor dento-muco-suportado.

Ambos o disjuntores promovem a inclinação vestibular de coroa dos molares o que não interfere no resultado final do tratamento ortodôntico.

Existem vários tipos de protocolos utilizados para a realização da disjunção da sutura palatina, porém, em todos os casos recomenda-se a sobrecorreção para evitar uma possível recidiva.

Quanto a adaptação dos pacientes aos dois tipos de disjuntores, nota-se que há uma melhor aceitação pelo dispositivo dento-suportado por ser de mais fácil higienização, enquanto que as lesões palatais provocadas pelo aparelho dento-muco-suportado foram um grande motivo para a interrupção do tratamento.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R R; ETO, L F. Previsibilidade de sucesso na disjunção palatina avaliada pelo estágio de maturação esquelética. Estudo piloto. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 11, n. 2, p. 74-83, 2006.

BARRETO M.G; GANDINI L.G; RAVELLI D.B; OLIVEIRA C.A; **Avaliação transversal e vertical da maxila, após expansão rápida, utilizando um método de padronização das radiografias pósterio-anteriores** **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial** Maringá, v. 10, n. 6, p. 91-102, nov./dez. 2005.

ALMEIDA. R.R; SIQUEIRA, D.F, BRAMANTE F.S; FREITAS M.R; FUZIY A. Aparelho expansor fixo com cobertura de acrílico: técnica de construção e aspectos clínicos. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v.5, n.4, p.62-71, 2000.

BIEDERMAN, W. A hygienic appliance for rapid expansion. **J Pract Orthod**, v.2, n.2 , p. 67-70, Fev 1968.

BERGAMASCO, Fernando Campana. **Expansão Rápida da Maxila.** 2015. 41. Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

CAPELOZZA FILHO L.; SILVA FILHO, O. G .Expansão Rápida da Maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. **Rev. Dent. Press. Ortodon. Ortopedi Max.** Maringá, v. 2, n 3, p. 88-102, 1997.

CHAGAS, R V; CLARO, C.A; ALMEIDA, G; URSI, W J S. Alterações dimensionais maxilares provocadas por expansor colado, com 2 padrões de ativação. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v.6, n. 3, p. 27-36, 2001.

CLARO, C.A.; URSI, W.; CHAGAS, R.V.; ALMEIDA, G. Alterações ortopédicas ântero-posteriores decorrentes da disjunção maxilar com expansor colado. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial.** Maringá, v. 8, n. 5, p. 35-47, 2003.

COSOLARO, A; REBELLATO JUNIOR, V; CONSOLARO, M. F; CARVALHO JUNIOR, J.A.R. O suprimentosanguíneo do palato deve ser considerado no planejamento. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial**, Maringá, v.14, n.5, p. 20-26, 2009.

CONSOLARO, A; CONSOLARO, M.F. Protocolo semanal repetitivo de Expansão Rápida da Maxila e Constrição Alternadas e Técnica da Protração Maxilar Ortopédica Efetiva: Por que? Como? **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop.Facial**, Maringá, v. 6, n. 6, p.106-111, 2008.

DIAS, L.S. **Avaliação pós-expansão rápida da maxila com aparelhos de Haas e Hyrax por meio cone beam**, 2009, 70 p. Dissertação [Mestrado em Ortodontia e Ortopedia Facial] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

FABRINI, F. F.; GONÇALVES, K. J.; DALMAGRO FILHO, L. Non-surgically assisted rapid maxillary expansion using Hyrax. **Arq. Ciênc. Saúde Unipar**, Umuarama, v. 10, n. 3, p. 177-180, set./dez. 2006.

FAÇANHA, A.J.O; LARA, T S; GARIB, D.G; FILHO, O.G.S; **Transverse effect of Haas and Hyrax appliances on the upper dental arch in patients with unilateral complete cleft lip and palate: A comparative study**. *Dental Press J Orthod*. 2014 Mar-Apr;19(2):39-45.

FERREIRA, C. M.; URSI, W.; ATTA, J. Y.; LYRA, M.C.; LYRA, F. Efeitos dentais e esqueléticos mediatos da E.R.M. utilizando o disjuntor Hyrax. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop.Facial**. Maringá, v.12, n.4, p.36-48, 2007.

HAAS, A. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 31, n.2, p. 73-90, 1961.

LOPES D.G; NOUER P.R; TAVANO O; MIYAMURA Z.Y; ARSATI I; WASSALL T; **Disjunção Rápida da Maxila por meio de aparelhos expansores**. *RGO*, 5 (4), 237-242, outubro, 2003.

MACHADO JUNIOR, A. J. **Estudo cefalométrico em telerradiografia frontal de alterações induzidas por expansão da maxila em adultos**. 2004, 67 p. Dissertação [Mestrado em Ciências Médicas], Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

MUNDSTOCK, K.S. **Estudo dos efeitos da expansão rápida de maxila em pacientes com mordida cruzada posterior tratados com aparelhos de Haas e de Hyrax**. 2006. 133 f. Tese (Doutorado em Ortodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

PITHON M.M; SANTOS R.L; ALVIANO W.S; RUELLAS A.C; ARAÚJO M.T; **Avaliação quantitativa de *S. mutans* e *C. albicans* em portadores de aparelhos disjuntores tipo Haas e Hyrax** Dental Press J Orthod. May-June; 17(3):21.e1-6, 2012.

ROSSI, R.R.P; ARAÚJO, M.T; BOLOGNESE, A.M. Expansão maxilar em adultos e adolescentes com maturação esquelética avançada. **R. Dental Press Ortodon. Ortop.Facial**.Maringá, v 14, n.5, p. 43-52, set/out. 2009.

SCANAVINI, M A; REIS, S. A.B; SIMOES, M.M.; GONCALVES, R.R. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop.Facial**, Maringá, v.11, n. 1, p. 60-71, 2006.

*SCHNEIDER, R.O. ; Lemos, A.C.; Menezes, L.M.; Medina-Silva, R* **Efeito do Uso dos Disjuntores Ortodônticos do Tipo Haas e do Tipo Hyrax Sobre a Frequência de Algumas Bactérias Presentes na Cavidade Bucal.** X Salão de Iniciação Científica – PUCRS, pp 359-361, 2009.

SILVA FILHO, O G. Pergunte a um expert. **R. Clín. Ortod. Dental Press**, Maringá v. 3, n. 2, p. 12-20, 2004.

SILVA FILHO, O. G. da; PRADO MONTES, L. A.; TORELLY, L. F. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 107, no. 3, p. 268-275, 1995.

TANAKA, O M; KOWALSKI, R; MELLO, G; FONTANA, M. Efeitos colaterais benéficos da disjunção palatal na fase da dentição mista. **J Bras Ortodon Ortop Facial**, Curitiba, v.6, n.33, p.236-242, 2001.

URSI, W. J. S.; DALE, R.; CLARO, C. A.; CHAGAS, R. V.; ALMEIDA, G; Alterações transversais produzidas pelo aparelho de expansão maxilar com cobertura oclusal, avaliada pelas telerradiografias póstero-anteriores. **Ortodontia**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 43-55, 2001.

VARDAKAS, M H; URSI, W; CALÇADA, F.; QUEIROZ, G. V.; ATTA, J.; ALMEIDA, G. A. Alterações cefalométricas verticais produzidas pelo aparelho de expansão rápida maxilar colado com cobertura oclusal, em pacientes em crescimento. **Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop.Facial**, Maringá, v. 8, n. 5, p. 69-93, 2003.

**WEISSHEIMER, A. Efeitos imediatos da expansão rápida da maxila no sentido transversal, com os disjuntores tipo haas e hyrax, em tomografia computadorizada cone beam.** 2008, 149 p. Dissertação [Mestrado em Odontologia] Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

**SCHNEIDER, R.O. ; LEMOS, A.C.; MENEZES, L.M.; MEDINA-SILVA, R. Efeito do Uso dos Disjuntores Ortodônticos do Tipo Haas e do Tipo Hyrax Sobre a Frequência de Algumas Bactérias Presentes na Cavidade Bucal.** 358-361p X *Salão de Iniciação Científica – PUCRS, 2009*