



FABIANO MENEGAT

**AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS DE OBSTRUÇÃO NASAL  
COM USO DA ESCALA NOSE APÓS EXPANSÃO RÁPIDA  
DA MAXILA CIRURGICAMENTE ASSISTIDA**

Piracicaba  
2014





Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

**FABIANO MENEGAT**

**AVALIAÇÃO DOS SINTOMAS DE OBSTRUÇÃO NASAL COM USO  
DA ESCALA NOSE APÓS EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA  
CIRURGICAMENTE ASSISTIDA**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Clínica Odontológica na área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.

Orientador: Prof. Dr. Valfrido Antonio Pereira Filho

Coorientador: Prof. Dr. Márcio de Moraes

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida pelo aluno Fabiano Menegat e orientada pelo Prof. Dr. Valfrido Antonio Pereira Filho.

---

Assinatura do Orientador

Piracicaba  
2014

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
Marilene Girello - CRB 8/6159

M524a Menegat, Fabiano, 1975-  
Avaliação dos sintomas de obstrução nasal com uso da escala NOSE após expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida / Fabiano Menegat. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Valfrido Antonio Pereira Filho.  
Coorientador: Márcio de Moraes.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cavidade nasal. 2. Técnica de expansão palatina. 3. Obstrução nasal. I. Pereira Filho, Valfrido Antonio. II. Moraes, Márcio de, 1966-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion

**Palavras-chave em inglês:**

Nasal cavity

Palatal expansion technique

Nasal obstruction

**Área de concentração:** Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

**Titulação:** Mestre em Clínica Odontológica

**Banca examinadora:**

Valfrido Antonio Pereira Filho [Orientador]

Gonçalo Sobreira Pimentel Neto

José Ricardo de Albergaria Barbosa

**Data de defesa:** 18-09-2014

**Programa de Pós-Graduação:** Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 18 de Setembro de 2014, considerou o candidato FABIANO MENEGAT aprovado.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Valfrido Antonio Pereira Filho".

Prof. Dr. VALFRIDO ANTONIO PEREIRA FILHO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Gonçalo Sobreira Pimentel Neto".

Prof. Dr. GONÇALO SOBREIRA PIMENTEL NETO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Jose Ricardo de Albergaria Barbosa".

Prof. Dr. JOSE RICARDO DE ALBERGARIA BARBOSA



## RESUMO

Este estudo avaliou prospectivamente os sintomas de obstrução nasal em pacientes submetidos à expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMCA) usando a escala *NOSE* (*Nasal Obstruction Symptom Evaluation*). Foram estudados dezesseis pacientes (idade média  $31 \pm 7,7$  anos), dez mulheres e seis homens, que necessitaram de ERMCA. Os pacientes receberam no pré-operatório, aparelhos do tipo Hyrax e os procedimentos de ERMCA foram executados pela técnica de Kraut (1984), sob anestesia geral. O questionário (*NOSE*) foi aplicado no pré-operatório e aos seis meses de pós-operatório e os resultados foram comparados. Os resultados para cada indicador foram obtidos em uma escala que variou de 0 a 4 e multiplicados por 5, gerando uma escala de 0 a 100. Os dados foram estratificados de acordo com os índices *NOSE* e a obstrução nasal foi categorizada como LEVE (0 a 25), MODERADA (26 a 50) e GRAVE (> 50). Os dados foram submetidos ao tratamento estatístico utilizando-se o pacote estatístico SAS<sup>®</sup>, e o teste de Wilcoxon foi utilizado para comparação entre os grupos, com nível de significância de 5%. Todos os pacientes mantiveram ou melhoraram dos sintomas de obstrução nasal seis meses após a ERMCA, quando avaliados por meio da escala *NOSE*. Concluiu-se que a avaliação por meio da escala *NOSE* demonstrou que a ERMCA pode melhorar a sintomatologia de obstrução nasal.

**Palavras-chave:** Cavidade nasal. Técnica de expansão palatina. Obstrução nasal.



## ABSTRACT

This study prospectively assessed nasal obstruction symptoms in patients submitted to surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) using the NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) scale. Sixteen patients were included (mean age  $31 \pm 7,7$  years), ten women and six men, who needed SARME. All patients received Hyrax type devices in the preoperative period and SARME was performed by the Kraut's technique (1984). The NOSE scale was used to prospectively assess nasal obstruction symptoms. Results were recorded for each score in a scale ranging from 0 to 4 and multiplied by 5, generating a scale from 0 to 100. Data were stratified according NOSE scores and nasal obstruction was categorized as MILD (0 to 25), MODERATE (26 to 50) and SEVERE ( $> 50$ ). The questionnaire was applied in preoperative period and after six months and results compared. Records were statistically analyzed using SAS<sup>™</sup> statistical pack. The Wilcoxon test was employed for comparison between groups with a significance level of 5%. All patients maintained or improved of nasal obstruction symptoms six months after SARME when evaluated with NOSE scale. In conclusion, maxillary expansion may improve nasal obstruction symptoms.

**Key Words:** Nasal cavity. Palatal expansion technique. Nasal obstruction.



## SUMÁRIO

|  |      |
|--|------|
| DEDICATÓRIA .....  | xiii |
| AGRADECIMENTOS ESPECIAIS .....   | xv   |
| AGRADECIMENTOS .....   | xvii |
| EPÍGRAFE .....   | xxi  |
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 1    |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA .....  | 4    |
| 3 PROPOSIÇÃO .....   | 10   |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS .....   | 11   |
| 4.1 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....                            | 11   |
| 4.2 Amostra .....  | 11   |
| 4.3 Procedimento de Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida ..... | 12   |
| 4.4 Avaliação da Sintomatologia de Obstrução Nasal .....                     | 14   |
| 4.5 Tratamento Estatístico .....   | 15   |
| 5 RESULTADOS .....   | 16   |
| 6 DISCUSSÃO .....  | 21   |
| 7 CONCLUSÃO .....  | 29   |
| REFERÊNCIAS .....  | 30   |
| ANEXO - Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da FOAr - UNESP.....      | 34   |



## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha esposa Luciana,  
por todo o apoio, amor e compreensão ilimitada.*



## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Marinha do Brasil, na pessoa do Excelentíssimo Senhor Comandante do 8.º Distrito Naval, Vice-Almirante **Liseo Zamprônio** e a todos os oficiais e praças do Comando do 8.º Distrito Naval e do Centro de Coordenação de Estudos da Marinha em São Paulo, pelo apoio recebido durante a permanência no Estado.

Ao Excelentíssimo Senhor Diretor de Saúde da Marinha, Vice-Almirante Médico **Paulo Cesar de Almeida Rodrigues** e ao Excelentíssimo Senhor ex-Diretor de Saúde da Marinha, Vice-Almirante Médico (Reserva Militar de 1.ª Classe) **Celso Barbosa Montenegro**, pela oportunidade que me foi dada para obtenção de conhecimento e aprimoramento profissional.

À Senhora Diretora da Odontoclínica Central da Marinha, Capitão-de-Mar-e-Guerra Cirurgiã-Dentista **Helena Rosa Campos Rabang**, com estima pela confiança em mim depositada e em reconhecimento pelos valorosos esforços empreendidos na construção de uma Odontologia Naval cientificamente sólida, politicamente forte e tecnicamente apta aos desafios da modernidade.

Ao Senhor Chefe do Departamento de Ensino da Odontoclínica Central da Marinha, Capitão-de-Mar-e-Guerra Cirurgião-Dentista **Fernando Sili Vilhena**, por seu estímulo e interesse em meu engrandecimento enquanto educador.

Ao Senhor Chefe da Clínica de Cirurgia da Odontoclínica Central da Marinha, Capitão-de-Fragata Cirurgião-Dentista **Alexandre Guimarães Gonçalves** pelo incentivo e apoio em todos os momentos decisivos e por acreditar na renovação e no crescimento científico.

Ao Senhor Chefe do Departamento de Odontologia da Policlínica Naval Nossa Senhora da Glória, Capitão-de-Fragata Cirurgião-Dentista **Marcelo Rosado Botelho**, por ter me dado a oportunidade de conhecer o Programa de Pós-Graduação da Faculdade de

Odontologia de Piracicaba e pelo incentivo e apoio na decisão pelo aperfeiçoamento como cirurgião e como professor.

Aos colegas de farda e amigos das Clínicas de Cirurgia e Implantodontia da Odontoclínica Central da Marinha: Capitão-de-Corveta Cirurgião-Dentista **Gonçalo Sobreira Pimentel Neto**, Capitão-de-Corveta Cirurgião-Dentista **Marcelo Monteiro Abdala**, Capitão-de-Corveta Cirurgiã-Dentista **Patrícia Gonçalves Pinto**, Capitão-de-Corveta Cirurgião-Dentista **Fernando César Paraízo Borges** e Capitão-Tenente Cirurgião-Dentista **Alexandre Campos Montenegro**. Obrigado amigos! Apesar da distância, a esperança do reencontro no regresso anima minha jornada.

Ao Suboficial Enfermeiro (Reserva Militar de 1.<sup>a</sup> Classe) **Alexandre Pinheiro**, profissional exemplar, militar dedicado e abnegado, o meu reconhecimento e agradecimento pelos longos anos de empenho junto à Clínica de Cirurgia da Odontoclínica Central da Marinha.

A todos os Oficiais-Alunos e alunos civis do Curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Marinha do Brasil, em convênio com a Academia Brasileira de Odontologia Militar, o agradecimento sincero pelo aprendizado constante e pela confiança em minhas orientações. Parafraseando Guimarães Rosa: *“Mestre não é quem sempre ensina, mas quem de repente aprende”*.

## AGRADECIMENTOS

Ao Magnífico Reitor da Universidade Estadual de Campinas, Professor Doutor **José Tadeu Jorge**.

Ao Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Professor Doutor **Jacks Jorge Júnior**.

À Coordenadora de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Professora Doutora **Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia**.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba Professor Doutor **Márcio de Moraes**.

Ao meu orientador, Professor Doutor **Valfrido Antonio Pereira Filho**, da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e aos docentes da Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela sólida transmissão de conhecimentos e incentivo em todas as atividades desenvolvidas.

Agradeço em particular, ao Professor Doutor **José Ricardo de Albergaria Barbosa**, um verdadeiro *gentleman*, profissional e mestre excepcional, sempre acessível e disposto a auxiliar em todos os momentos. O meu mais sincero respeito e a minha mais elevada admiração.

Ao Professor Doutor **Wander José da Silva**, da Área de Prótese da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pelo inestimável auxílio e apoio.

Aos Professores Doutores **Alexander Tadeu Sverzut, Rafael Ortega Lopes e Valentim Adelino Ricardo Barão**, membros da Comissão de Exame de Qualificação, pela atenta correção e pelas sugestões recebidas para aprimoramento deste trabalho.

Aos pacientes e aos alunos do Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, testemunhas do meu aprendizado, com gratidão e respeito pelo muito que me ensinaram com inesgotável paciência, compreensão e tolerância.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica - Área de Concentração em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, em especial **Valdir Cabral Andrade, Milton Christian Cougo, Breno Nogueira da Silva, Zarina Tatia Barbosa Vieira dos Santos, Éder Alberto Sigua Rodriguez, Pauline Magalhães Cardoso, Renato da Costa Ribeiro, Andrés Cáceres Barreno, Antonio Gabriel Lanata Flores e Gustavo Almeida Souza**, pelas lições aprendidas em grupo e pelo companheirismo diário.

Às funcionárias da Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, **Edilaine Cristina Mendes Felipe (Didi), Antonia Angélica de Godoy Quinhones, Débora Cristina Gonçalves Barbeiro e Nathalia Lopes Tobaldini**, pela gentileza e carinho com os quais sempre me trataram e pelo precioso auxílio.

Aos colegas e excelentes amigos do Curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Marinha do Brasil: **Fernanda Ferreira Calfa, Fabiano da Costa Cancelas e Heitor Barboza dos Santos**, um saudoso obrigado. Ainda que o cotidiano não seja mais compartilhado, as memórias de um convívio jovial e espirituoso em meio à árdua rotina são sempre presentes.

Ao estagiário **Luís Fernando Gorla** da Disciplina de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, pela inestimável ajuda na obtenção dos dados deste estudo.

Por fim, e mais importante, agradeço à minha família: aos meus pais **Flávio** (*In Memoriam*) e **Ana Menegat**, pelo exemplo que me proporcionaram por meio das trajetórias

de suas vidas e por toda a educação recebida; aos meus irmãos **Fabiola** e **Ramon Felipe**, por uma convivência feliz e privilegiada; e à minha esposa **Luciana**, meu mais profundo respeito e admiração pelo seu amor, coragem e desprendimento ao me acompanhar em mais um projeto. Amo a todos e sem vocês nada disso teria sentido.



*“Não existe ensino. Existe aprendizado.”*

Rubem Alves



# 1 INTRODUÇÃO

O tratamento de adultos com deformidades dentofaciais é frequentemente complicado pela existência de discrepâncias no sentido transversal (Jacobs et al., 1980). A deficiência maxilar transversa é uma condição patológica que pode estar associada a outros tipos de alteração dento-esquelética, resultando em implicações estéticas e funcionais, incluindo problemas respiratórios (Baraldi et al., 2007; Magnusson et al., 2011).

Esta deficiência e a mordida cruzada posterior que a acompanha, é um tipo comum de má-oclusão encontrada clinicamente. Vandersea et al. (2007) verificaram uma prevalência de 9,4% de mordida cruzada posterior na população em geral. Kiliç e Oktay (2008), reportaram a prevalência deste problema variando de 2.7% a 23.3%, sendo que, na maior parte dos casos, a insuficiência de amplitude horizontal do arco maxilar é responsável pela discrepância transversa. Contudo, Bailey et al. (2001) relataram uma prevalência de 37,2% de mordida cruzada posterior na avaliação de pacientes ortocirúrgicos.

A obstrução nasal é um achado comum em pacientes portadores de deficiência maxilar transversa, embora possa ser encontrada em pacientes portadores de outras alterações. Os sintomas de obstrução nasal podem ter diversas etiologias, como congestão mucosa, hipertrofia de cornetos, hipertrofia de adenoides, tumefações nasais, desvios de septo nasal, entre outras (Stewart et al., 2004b).

Entre as causas dos sintomas de obstrução nasal, encontra-se a deficiência transversa da maxila (Cistulli et al., 1998; Pirelli et al., 2004). Nesta deformidade, a distância entre as paredes laterais da cavidade nasal e o septo está frequentemente diminuída, o que acarreta maior resistência ao fluxo aéreo nasal, resultando em dificuldade respiratória por essa via (Hartgerink et al., 1987; Ramires et al., 2008).

Os procedimentos de expansão, ortodôntico-ortopédicos (em pacientes em crescimento) ou cirurgicamente assistidos (em pacientes adultos), promovem a ampliação do assoalho nasal, o que reduz a resistência à passagem do fluxo de ar com uma influência

positiva na função da via aérea nasal, eventualmente corrigindo a disfunção respiratória (Mitsuda et al., 2010).

Recentemente, a relação entre a deficiência maxilar transversa e problemas respiratórios tem recebido atenção na literatura. Os relatos de melhora na respiração nasal de pacientes adultos e em crescimento após a expansão maxilar, tanto cirurgicamente assistida como ortopédica, são controversos e as metodologias utilizadas na avaliação são variadas. Alguns estudos demonstram a melhora no padrão respiratório nasal com base apenas na ampliação estrutural da cavidade nasal (Cistulli et al., 1998; Pirelli et al., 2004; Enoki et al., 2006; Baraldi et al., 2007; Ramires et al., 2008; Haralambidis et al., 2009; Mitsuda et al., 2010; Baratieri et al., 2012; Iwasaki et al., 2012), porém poucos levam em consideração a percepção subjetiva da eventual melhora por parte dos pacientes (Magnusson et al., 2011).

Além disso, as técnicas de mensuração objetiva das alterações dimensionais da cavidade nasal no período pré-operatório e pós-operatório da expansão da maxila - cirúrgica ou não - apontam para um aumento consistente das dimensões da cavidade nasal após a expansão maxilar, com uma melhora subjetiva nos sintomas de obstrução nasal experimentada pelos pacientes e melhora no padrão respiratório de forma geral. No entanto, a maior parte destes estudos não utilizou instrumentos de avaliação direcionados especificamente aos sintomas de obstrução nasal após o procedimento de ERMCA (De Felipe et al., 2008; Magnusson et al., 2011).

Com o objetivo de avaliar de maneira específica os sintomas de obstrução nasal, foi descrita, por Stewart et al. (2004b), uma metodologia com a finalidade de avaliar subjetivamente essa sintomatologia nasal, que consiste de um questionário dirigido, realizado antes e após procedimentos (clínicos ou cirúrgicos) para o tratamento da obstrução nasal. Esse questionário foi denominado de Escala de Avaliação dos Sintomas de Obstrução Nasal, cuja sigla em língua inglesa é *NOSE* (*Nasal Obstruction Symptom Evaluation*). Trata-se de uma ferramenta cujo propósito original foi o de servir para a avaliação específica dos sintomas de obstrução nasal, como indicador de qualidade de vida

e foi desenvolvida para comparar a eficácia de tratamentos clínicos e cirúrgicos da obstrução nasal.

Poucos estudos tem se utilizado desse questionário na área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais. Em artigo recente, Williams et al. (2013) empregaram essa metodologia para avaliar a obstrução nasal após osteotomias maxilares do tipo Le Fort I. Portanto, o objetivo do presente estudo foi o de avaliar de forma prospectiva por meio do questionário *NOSE* a sintomatologia de obstrução nasal antes e após 6 meses do procedimento de expansão rápida cirurgicamente assistida de maxila.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A deficiência maxilar transversa caracteriza-se clinicamente por mordida cruzada posterior uni ou bilateral, apinhamento dentário, inclinação lingual dos dentes, formato de arco estreito, palato ogival e dificuldade associada à respiração nasal (Mitsuda et al., 2010). Tal deficiência pode ter origem ligada ao desenvolvimento, congênita, traumática ou iatrogênica (Vandersea et al., 2007).

De acordo com Jacobs et al. (1980), as deficiências transversas da maxila podem ser divididas em *relativa* e *absoluta*. A deficiência maxilar transversa relativa implica a existência clínica de uma aparente discrepância horizontal. Entretanto, quando se analisam os modelos de estudo em uma posição aproximada de Classe I de canino e é avaliado o *overjet* vestibular nos segmentos posteriores, observa-se que não há uma deficiência transversa verdadeira. Na realidade, a aparente deficiência transversa é o resultado de uma discrepância no sentido sagital. Já a deficiência maxilar transversa verdadeira, implica em uma deficiência horizontal real. Tais casos podem se apresentar clinicamente sem mordida cruzada ou com mordida cruzada palatina. Todavia, quando os modelos de estudo são posicionados em uma relação de Classe I de canino, há uma evidente mordida cruzada palatina, uni ou bilateral, ou a deficiência maxilar no sentido horizontal é piorada.

O diagnóstico da deficiência transversa da maxila é geralmente feito com base nos modelos de estudos de ambas as arcadas, avaliando-se a discrepância entre eles. Porém a presença ou ausência clínica de mordida cruzada posterior não indica necessariamente a ausência de discrepância transversa esquelética. Na década de 90, autores como Ricketts enfatizaram a necessidade do uso da análise frontal para a comparação da largura dos arcos dentários, arcos alveolares e suas bases ósseas. A chave para o correto diagnóstico está na avaliação tridimensional (Vanarsdall, 1999).

O plano de tratamento adequado da deficiência transversa da maxila requer o diagnóstico adequado da quantidade da discrepância e a diferenciação entre os componentes esquelético e dentário desta discrepância (Vanarsdall, 1999).

De acordo com Ramires et al. (2008), existem três formas de se obter a expansão rápida do arco maxilar: expansão ortodôntica, expansão orto-cirúrgica e expansão cirúrgica. A indicação de cada um dos procedimentos varia na dependência da idade do paciente e do grau de deformidade apresentado. A expansão ortodôntica também é denominada expansão rápida da maxila não-cirúrgica (ERM) e consiste na aplicação de um aparelho expensor cimentado nos pré-molares e molares superiores, sendo que com consecutivas ativações obtém-se a expansão desejada. A técnica está indicada em crianças e adolescentes com menos de 15 anos de idade. Após esta idade devido ao término do crescimento e conseqüente maturação óssea, ocorre uma obliteração da sutura intermaxilar, levando a uma resistência esquelética. Isto faz com que seja necessária a associação de um procedimento cirúrgico combinado ao ortodôntico. Assim, para pacientes com mais de 15 anos, recomenda-se a expansão orto-cirúrgica, também chamada de ERMCA. A terceira forma de se obter a expansão rápida da maxila é a exclusivamente cirúrgica. Neste último procedimento a expansão é obtida sem o emprego de aparelho expensor, somente executada através de osteotomias segmentadas da maxila, em conjunto com a osteotomia do tipo Le Fort I. Está indicado para deficiências transversas que não excedam 7 mm associadas a outras deformidades maxilares que necessitem de procedimentos cirúrgicos.

Uma diferença importante, segundo Proffit et al. (1996), entre a osteotomia Le Fort I segmentada e as expansões empregando parafusos expansores, é o padrão de expansão obtido. Na osteotomia segmentada, a expansão geralmente é maior na região posterior da maxila. Na expansão empregando o parafuso expensor, seja ortopédica ou cirurgicamente assistida, ocorre o inverso; a maior expansão ocorre na região anterior da maxila. Esta diferença de padrão de expansão pode contribuir para as diferenças de estabilidade entre as osteotomias segmentadas e a ERMCA, embora seja qual for o método de expansão maxilar, algum grau de recidiva é inevitável e deve ser contabilizado no planejamento inicial.

A ERM é utilizada, desde 1860, e continua a ser utilizada por ortodontistas com uma alta taxa de sucesso em pacientes ainda em crescimento. Esta técnica tem sido considerada o padrão-ouro para a expansão maxilar em crianças e adolescentes (Altug-Atac et al., 2010; Zhou et al., 2014).

No entanto, em pacientes que já atingiram a maturidade esquelética, a expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida (ERMCA) é uma abordagem reconhecida para a correção da deficiência maxilar transversa (Magnusson et al., 2011; Holty e Guilleminault, 2012).

Para Kraut (1984) o procedimento de ERMCA é necessário para a correção das deficiências maxilares transversas relativas ou verdadeiras, estenose nasal e má-oclusão classe III, bem como para resolver problemas específicos relacionados a comprimento de arco.

A técnica de ERMCA utiliza o princípio de distração osteogênica para aumentar a dimensão transversal da maxila em pacientes que já terminaram a fase de crescimento. Está indicada quando a compensação dentária proporcionada unicamente pela ortodontia é considerada insuficiente para corrigir a discrepância, bem como quando existe uma discrepância entre as bases ósseas da maxila e da mandíbula. Consiste em realizar osteotomias em determinados pilares da maxila, seguidas pela ativação de um dispositivo expensor no período pós-operatório (Kraut, 1984; MacLaine et al., 2013).

O princípio básico para essa distração é conhecido desde o início do século XX e foi descrito inicialmente por Brown, em 1938. Historicamente, houve uma ênfase na sutura palatina mediana, pois se acreditava logicamente ser este o ponto de maior resistência a ser contornado na expansão. No entanto, existe atualmente um consenso de que todos os pilares maxilares são importantes, e que juntos, são mais importantes do que a sutura palatina mediana (Kraut, 1984; MacLaine et al., 2013).

Atualmente, autores demonstram a efetividade da ERM e da ERMCA no aumento das dimensões da cavidade nasal e no alívio dos sintomas de obstrução nasal (De

Felippe et al., 2008; Ramires et al., 2008; Altug-Atac et al., 2010; Magnusson et al., 2011; Smith et al., 2012; Chang et al., 2013).

Uma revisão sistemática sobre os efeitos dentários em longo prazo da ERM sobre as dimensões e função das vias aéreas, concluiu que há apenas moderada evidência de que as alterações obtidas por tal procedimento em crianças em crescimento atuam na melhora das condições de respiração nasal. O mesmo estudo, entretanto, relata que os resultados obtidos são estáveis por pelo menos 11 meses após a terapia (Baratieri et al., 2012).

Artigos relatando a melhora do padrão respiratório associado ao tratamento da deficiência transversa da maxila são abundantes e envolvem o uso das mais diversas metodologias objetivas para avaliar a permeabilidade nasal, como por exemplo, a rinometria acústica (Enoki et al., 2006; Baraldi et al., 2007; De Felippe et al., 2008; Mitsuda et al., 2010; Zambon et al., 2012), rinomanometria (Erbe et al., 2001; Enoki et al., 2006; Chiari et al., 2009; Langer et al., 2011; Zambon et al., 2012), análise de tomografias computadorizadas (Smith et al., 2012; Chang et al., 2013), radiografias (Baraldi et al., 2007) e outros (Iwasaki et al., 2012).

De acordo com Stewart et al. (2004a), existem duas formas potenciais de se avaliar resultados de procedimentos nasais: medidas **objetivas** e medidas **subjetivas**. Há muitas formas de se avaliar objetivamente a obstrução nasal e algumas são controversas, não havendo consenso sobre uma única ferramenta para tal avaliação. Houve diversos estudos prévios no que diz respeito à avaliação subjetiva dos sintomas relatados pelos pacientes, entretanto, muitos destes estudos não empregaram questionários ou instrumentos validados para a avaliação específica da obstrução nasal.

Em um dos poucos trabalhos abordando subjetivamente a obstrução nasal, Magnusson et al., em 2011, avaliaram esses sintomas pela metodologia de Löth et al. (2001), usando questionário e escala analógica visual. Os resultados obtidos, quando confrontados com os dados de aferições objetivas no mesmo estudo, foram controversos.

Em outro estudo, De Felipe et al., em 2008, fazem uma única pergunta ao paciente, imediatamente após a fase de expansão ativa: “Você sentiu que, após a abertura do parafuso, a respiração através do nariz tornou-se mais fácil?”. A melhora subjetiva da respiração nasal foi relatada por 61.3% dos participantes, entretanto a correlação entre as variáveis subjetivas e objetivas analisadas foi fraca.

O desenvolvimento e a validação do instrumento chamado Escala *NOSE*, foi conduzido como parte de um estudo clínico paralelo multicêntrico, prospectivo e observacional, subsidiado pela Fundação da Academia Americana de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço e coordenado pelo Centro Nacional de Promoção de Pesquisas em Otolaringologia, nos Estados Unidos (Stewart et al., 2004a).

Os 5 itens que compõe o questionário são classificados empregando uma escala Likert de 5 pontos (não é um problema, é um problema muito suave, é um problema moderado, é um problema razoavelmente ruim e é um problema grave). O instrumento final foi construído após uma fase de validação, onde 5 itens de 10 originalmente concebidos (versão alfa), foram eliminados por serem redundantes, possuírem pobre distribuição estatística ou por não contribuírem para a validade e confiabilidade geral da escala (Stewart et al., 2004a).

A Escala *NOSE* mostrou-se útil na avaliação prospectiva dos sintomas em pacientes submetidos a procedimentos para o tratamento da obstrução nasal. A resposta média padronizada indicou sensibilidade muito alta do instrumento na detecção de alterações do estado clínico. Isto significa que os dados obtidos com o uso do instrumento permanecem consistentes enquanto o estado do paciente não se altera (ou seja, existe pouca chance de erro aleatório ou falsa avaliação). O instrumento mensura aquilo que deve mensurar e os escores respondem quando o estado clínico do paciente se altera (Stewart et al., 2004a).

O questionário é curto e de fácil preenchimento. Isto é importante no caso de repetidas aplicações, em estudos prospectivos. Como muitos instrumentos de análise de qualidade de vida, a Escala *NOSE* foi validada para emprego na avaliação de grupos de

pacientes e não para uso em pacientes individuais. Portanto, pode ser utilizada para comparar o estado de saúde especificamente relacionado à doença entre grupos de pacientes antes e após tratamentos, ou para comparar os efeitos de diferentes tipos de tratamentos, como por exemplo, terapêutica cirúrgica versus medicamentosa. Da mesma maneira, pode ser utilizada para avaliar diferenças nos resultados quando diferentes técnicas cirúrgicas são empregadas. Também pode ser usada para comparar a gravidade dos sintomas entre diferentes grupos de pacientes. Entretanto, ela não foi criada para ser empregada com dados de pacientes individuais ou para prever resultados individuais (Stewart et al., 2004a).

O relato pioneiro feito por Cistulli et al., em 1998, em que há a descrição da melhora do padrão respiratório nasal em crianças portadoras de apneia obstrutiva do sono (AOS) submetidas à ERM ou ERMCA e artigos como o de Pirelli et al., 2004; Conley e Legan, 2006; Holty e Guilleminault, 2012, demonstrando a melhora na respiração nasal e diminuição dos eventos de apneia em pacientes portadores de AOS tratados com sucesso por ERM ou ERMCA, associadas ou não à expansão transversa mandibular e ao avanço maxilomandibular, permitiram formular a hipótese de que poderia haver um efeito isolado da ERMCA sobre os sintomas de obstrução nasal, que podem ser avaliados pela metodologia proposta por Stewart et al., em 2004(a).

### **3 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste estudo foi o de avaliar de forma prospectiva, por meio da escala *NOSE*, as alterações na sintomatologia de obstrução nasal antes e após o procedimento de expansão cirurgicamente assistida de maxila.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

O presente estudo prospectivo foi executado seguindo as normas previstas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde - MS, em consoante com a Declaração de Helsinki, e foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, obtendo parecer favorável sob o número de protocolo 26/2010 (ANEXO).

### 4.2 Amostra

Todos os integrantes do estudo concordaram em participar e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual constava o plano de tratamento e as informações pertinentes sobre o procedimento.

Os critérios de inclusão para o envolvimento no estudo abrangeram pacientes adultos (avaliados por radiografias da mão e punho), portadores de atresia maxilar associada ou não a outra deformidade facial, pacientes com indicação para expansão cirurgicamente assistida de maxila como tratamento cirúrgico ou parte dele, alfabetizados em português, com documentação completa, e que retornaram para os controles pós-operatórios agendados. Já os critérios de exclusão incluíram: indivíduos com história de cirurgia maxilar prévia, cirurgias nasais prévias, achados intranasais que fossem considerados como fatores etiológicos de obstrução nasal (hipertrofia de corneto, pólipos nasais, desvio de septo, entre outros) e portadores de fissuras faciais tratados ou não.

Da amostra inicial de dezessete pacientes, um teve de ser excluído por apresentar desvio de septo observado à rinoendoscopia. Assim, integraram a amostra dezesseis pacientes adultos, com média de idade de  $31 \pm 7,7$  anos, sendo dez mulheres e seis homens (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dados demográficos da amostra

| Paciente        | Idade na coleta dos dados (anos)            | Gênero                   |
|-----------------|---|--------------------------|
| 1               | 37  | F                        |
| 2               | 22  | F                        |
| 3               | 21  | F                        |
| 4               | 22  | M                        |
| 5               | 41  | F                        |
| 6               | 21  | F                        |
| 7               | 32  | M                        |
| 8               | 37  | F                        |
| 9               | 33  | F                        |
| 10              | 36  | F                        |
| 11              | 38  | F                        |
| 12              | 25  | M                        |
| 13              | 40  | M                        |
| 14              | 23  | M                        |
| 15              | 28  | M                        |
| 16              | 40  | F                        |
| <b>Total 16</b> | <b>Média (DP) 31 (<math>\pm 7,7</math>)</b> | <b>F 62,5% / M 37,5%</b> |

DP, desvio padrão; F, feminino; M, masculino.

#### 4.3 Procedimento de Expansão Rápida da Maxila Cirurgicamente Assistida

Todos envolvidos no projeto realizaram no período pré-operatório: tomografia volumétrica da face (envolvendo o crânio e a face até a altura de C2), bem como exames laboratoriais (hemograma completo, coagulograma completo, glicemia de jejum e eletrólitos), radiografias do tórax (PA e perfil) e endoscopia nasal prévia. Ainda no período pré-operatório, expansores palatinos do tipo Hyrax, foram bandados nos primeiros molares e primeiros pré-molares. Todos os pacientes realizaram consulta pré anestésica sendo classificados como ASA I ou II.

Os procedimentos cirúrgicos de ERMCA foram executados sob anestesia geral, segundo a técnica descrita por Kraut, em 1984, com separação das placas pterigoideas (Figura 1). A expansão foi confirmada pela ativação transcirúrgica do expansor, sendo o mesmo retornado, após a confirmação, para a posição inicial. A ativação do expansor

iniciou no sétimo dia de pós-operatório e consistiu em  $\frac{1}{4}$  de volta do torno (0,25 mm), executada três vezes ao dia (8/8 h), perfazendo um total de 0,75mm no período de 24 horas até a obtenção da expansão necessária com uma ligeira sobrecorreção da mordida cruzada, resultando em média,  $14,4 \pm 1,8$  dias de ativação. Todos os pacientes foram monitorados três vezes por semana para verificar a ativação adequada do expansor. Após o período de expansão os aparelhos do tipo Hyrax foram estabilizados com fio de aço e mantidos por mais quatro meses, quando foram removidos e substituídos por uma contenção com fio metálico. A média de expansão maxilar obtida foi de  $7,3 \pm 3,2$  mm, enquanto a média de recidiva no período de 6 meses foi de  $0,7 \pm 1,5$  mm.

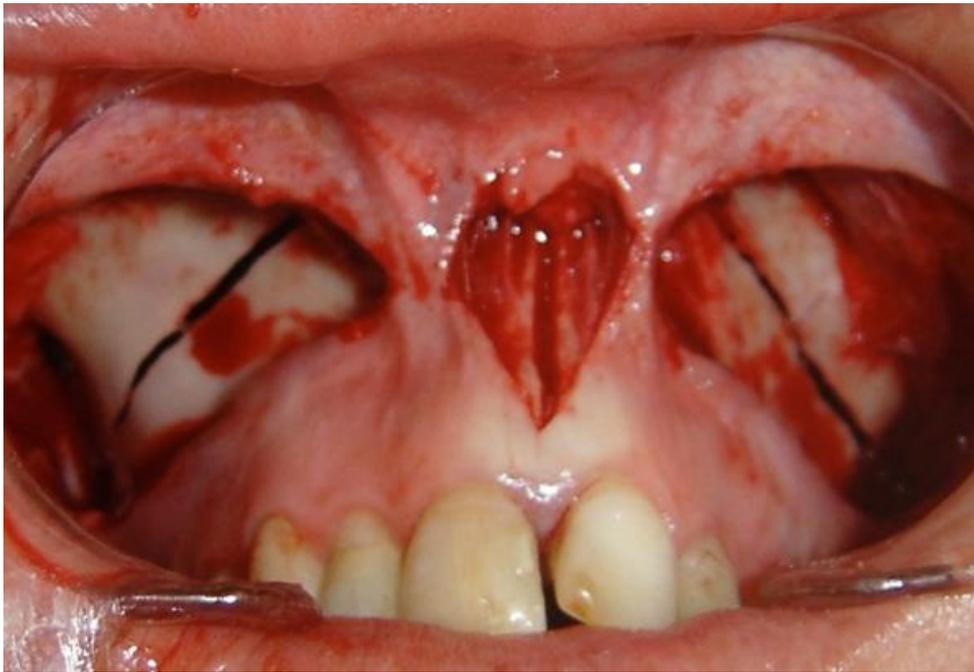


Figura 1. Aspecto trans-cirúrgico da técnica de ERMCA (Foto acervo CTBMF - FOAr-UNESP).

#### 4.4 Avaliação da Sintomatologia de Obstrução Nasal

A escala *NOSE* permite avaliar prospectivamente e de forma subjetiva a obstrução nasal. A avaliação é feita por meio de um questionário contendo cinco perguntas direcionadas aos sintomas de obstrução nasal e relacionadas à ocorrência de: congestão nasal/ sensação de sufocamento, bloqueio ou obstrução nasal, problemas em respirar pelo nariz, problemas para dormir e incapacidade de obtenção de ar suficiente pelo nariz durante exercícios ou esforço. No presente estudo foi utilizado um questionário adaptado para o português a partir do original em inglês (Stewart et al., 2004b).

O questionário foi aplicado no pré-operatório por um único cirurgião, que não participou dos procedimentos cirúrgicos, e novamente na consulta de controle pós-operatório de seis meses da ERMCA (Tabela 2).

Os resultados para cada um dos sintomas foram obtidos em uma escala que variou de 0 a 4, indicando grau crescente de gravidade do sintoma, sendo 0 a ausência de sintoma. Os dados brutos de cada score foram multiplicados por um fator de 5 e somados, gerando uma escala balanceada de 0 a 100, na qual em função do vocabulário empregado nas questões, 0 significa inexistência de problemas obstructivos e 100 a obstrução nasal total (Stewart et al., 2004b).

Os dados obtidos dos participantes no pré-operatório foram estratificados de acordo com os índices *NOSE* e a obstrução nasal foi categorizada como LEVE (0 a 25), MODERADA (26 a 50) e GRAVE (> 50) (Williams et al., 2013).

**Tabela 2.** Itens da Escala de Avaliação dos Sintomas de Obstrução Nasal (*NOSE*)\*

| <b>Sintoma</b>                               | <b>Não é um problema</b> | <b>Problema muito leve</b> | <b>Problema moderado</b> | <b>Problema considerável</b> | <b>Problema grave</b> |
|--|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <b>Congestão nasal</b>                       | 0                        | 1                          | 2                        | 3                            | 4                     |
| <b>Obstrução nasal</b>                       | 0                        | 1                          | 2                        | 3                            | 4                     |
| <b>Dificuldade de passar o ar pelo nariz</b> | 0                        | 1                          | 2                        | 3                            | 4                     |
| <b>Obstrução nasal ao dormir</b>             | 0                        | 1                          | 2                        | 3                            | 4                     |
| <b>Obstrução nasal aos exercícios</b>        | 0                        | 1                          | 2                        | 3                            | 4                     |

\*Traduzida e adaptada de STEWART et al. (2004b)

#### 4.5 Tratamento Estatístico

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do Microsoft Excel<sup>®</sup> 2007 (Microsoft Corp., Redmond, WA - USA) e submetidos ao tratamento estatístico utilizando-se o pacote estatístico SAS<sup>®</sup>, versão 9.02 (SAS Institute Inc., Cary, NC - USA). A análise da normalidade dos dados foi feita utilizando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Em caso de normalidade, o teste-t pareado seria utilizado, ao passo que, em caso contrário, seria utilizado o teste de Wilcoxon, ambos com nível de significância de 5%.

## 5 RESULTADOS

A média dos escores de obstrução nasal no pré-operatório foi de  $41,6 \pm 35,2$  e no pós-operatório da ERMCA foi de  $10 \pm 15,7$ .

A normalidade dos dados foi avaliada usando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, porém os dados apresentaram distribuição não-normal. Sendo assim, o teste não paramétrico de Wilcoxon (para dados pareados) foi utilizado. Devido à natureza pareada das mensurações, foram calculadas diferenças entre os escores pré-operatórios e após seis meses da cirurgia, na forma de escores pré-operatórios menos escores pós-operatórios. Esta variável calculada foi utilizada como medida da melhora do escore *NOSE* (Tabela 3).

Foi observada melhora ( $P = 0,0033$ ) da função nasal após a ERMCA em toda a amostra estudada. A mediana do escore *NOSE* pré-operatório foi 50 (amplitude interquartílica de 0 a 61,3), a mediana do escore *NOSE* pós-operatório foi 0 (amplitude interquartílica de 0 a 20) e a mediana das diferenças entre os escores *NOSE* foi 27,5 (amplitude interquartílica de 0 a 56,3) (Tabela 3).

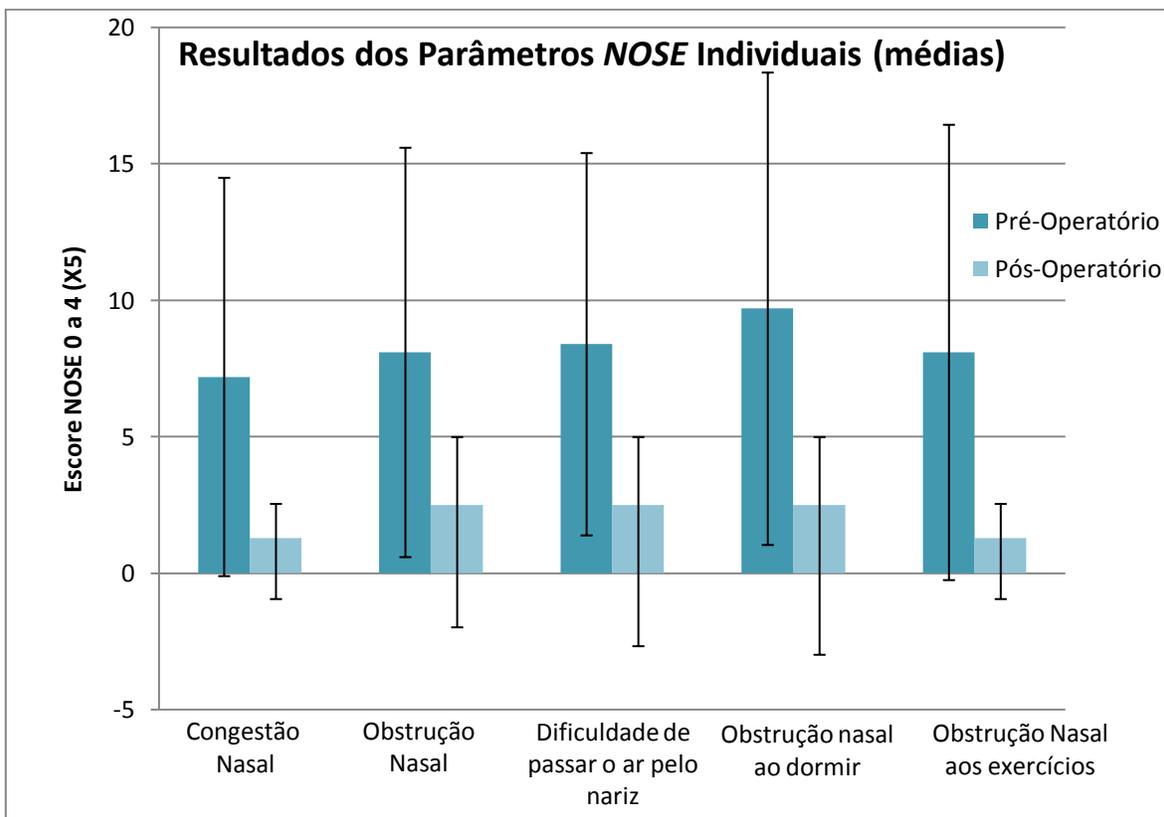
**Tabela 3.** Escores *NOSE* Pré e Pós-Operatórios

|                | Escore <i>NOSE</i> |                |                 |
|----------------|--------------------|----------------|-----------------|
|                | Pré-Operatório     | Pós-Operatório | Diferença       |
| <b>Média</b>   | 41,6               | 10             | 31,6            |
| <b>Mediana</b> | 50                 | 0              | 27,5            |
| <b>Varição</b> | 0-95               | 0-55           | 0-95            |
| <b>AIQ</b>     | 61,25 (0-61,25)    | 20 (0-20)      | 56,25 (0-56,25) |

AIQ, amplitude interquartílica.

$P = 0,0033$ , teste de Wilcoxon pareado.

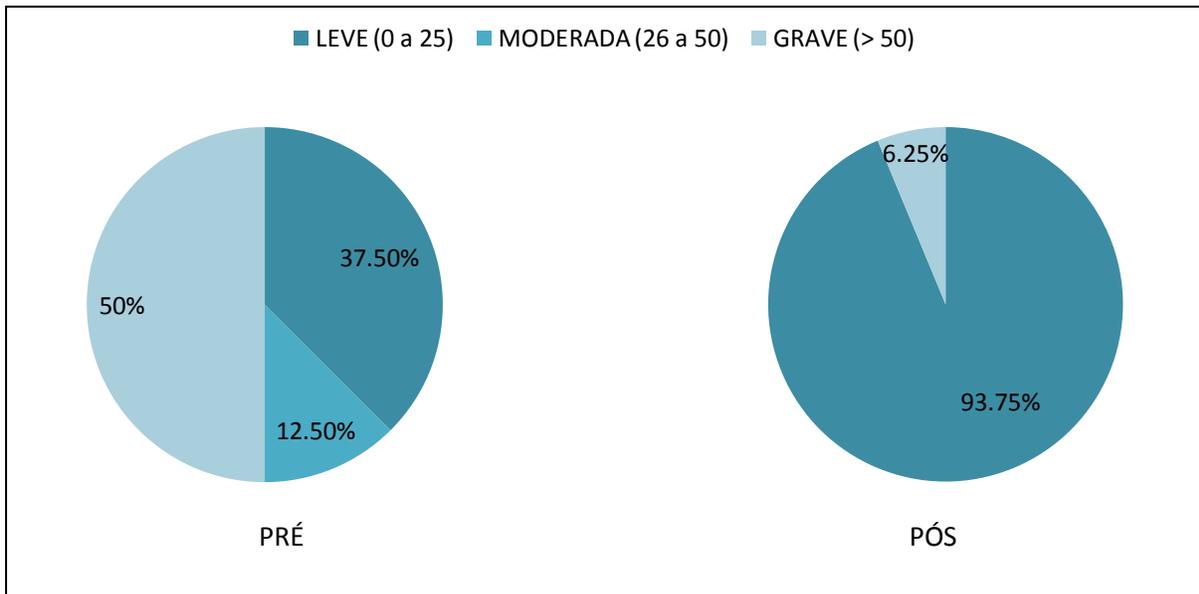
Os dados médios obtidos para cada um dos parâmetros individuais são mostrados no Gráfico 1.



**Gráfico 1.** Médias dos parâmetros *NOSE* individuais pré e pós-operatórios (n=16).

Para uma análise geral, os dados obtidos foram subdivididos de acordo com os escores *NOSE* somados e a gravidade da obstrução nasal foi classificada em: LEVE (0 a 25), MODERADA (26 a 50) e GRAVE (> 50), de acordo com a metodologia proposta por Williams et al. (2013).

Na avaliação pré-operatória, oito pacientes (50%) foram classificados como possuindo obstrução GRAVE, seis pacientes (37,5%) foram classificados como LEVE e dois pacientes (12,5%) MODERADA (Gráfico 2).



**Gráfico 2.** Obstrução nasal pré e pós-operatória (n=16).

Na avaliação pós-operatória aos seis meses do procedimento de ERMCA, os pacientes passaram a ser distribuídos da seguinte maneira: 15 (93,75%) LEVE e apenas um paciente (6,25%) apresentou obstrução nasal classificada como GRAVE. A Tabela 4 mostra os resultados dos escores *NOSE* de acordo com o grau de obstrução nasal pré-operatório, comparados com os dados obtidos no pós-operatório, onde se observa a expressiva alteração dos níveis de obstrução nasal naqueles pacientes categorizados nos grupos GRAVE (diferença de 45 pontos) e MODERADO (diferença de 32,5 pontos).

Tabela 4. Comparação dos escores *NOSE* de acordo com a gravidade da obstrução nasal pré-operatória

| Variável                | Pacientes (n) | Escore <i>NOSE</i> |                |               | Valor de P |
|-------------------------|---------------|--------------------|----------------|---------------|------------|
|                         |               | Pré-operatório     | Pós-operatório | Diferença     |            |
| <b>LEVE (0-25)</b>      | 6             |                    |                |               | 0,1587     |
| Mediana                 |               | 0                  | 0              | 0             |            |
| AIQ                     |               | 0                  | 0              | 0             |            |
| Q1-Q3                   |               | 0 a 0              | 0 a 0          | 0 a 0         |            |
| <b>MODERADO (26-50)</b> | 2             |                    |                |               | 0,0899     |
| Mediana                 |               | 42,5               | 10             | 32,5          |            |
| AIQ                     |               | 2,5                | 10             | 12,5          |            |
| Q1-Q3                   |               | 41,25 a 43,5       | 5 a 15         | 26,25 a 38,75 |            |
| <b>GRAVE (&gt; 50)</b>  | 8             |                    |                |               | 0,0059     |
| Mediana                 |               | 62,5               | 17,5           | 45            |            |
| AIQ                     |               | 23,75              | 25             | 23,75         |            |
| Q1-Q3                   |               | 60 a 83,75         | 0 a 25         | 42,5 a 66,25  |            |

AIQ, amplitude interquartílica.

Q, quartil.

Escores *NOSE* comparados usando o teste de Wilcoxon para dados pareados.

Os pacientes que já exibiam escores zero na escala *NOSE* (n=5) mantiveram este resultado. Seis pacientes se mantiveram na categoria de obstrução nasal LEVE; sete foram movidos da categoria GRAVE para LEVE e dois de MODERADA para LEVE, enquanto um paciente (paciente 13) obteve melhora (diferença no escore *NOSE* de cinco pontos), porém sem alterar a classificação GRAVE do grau de obstrução nasal (Figura 2).

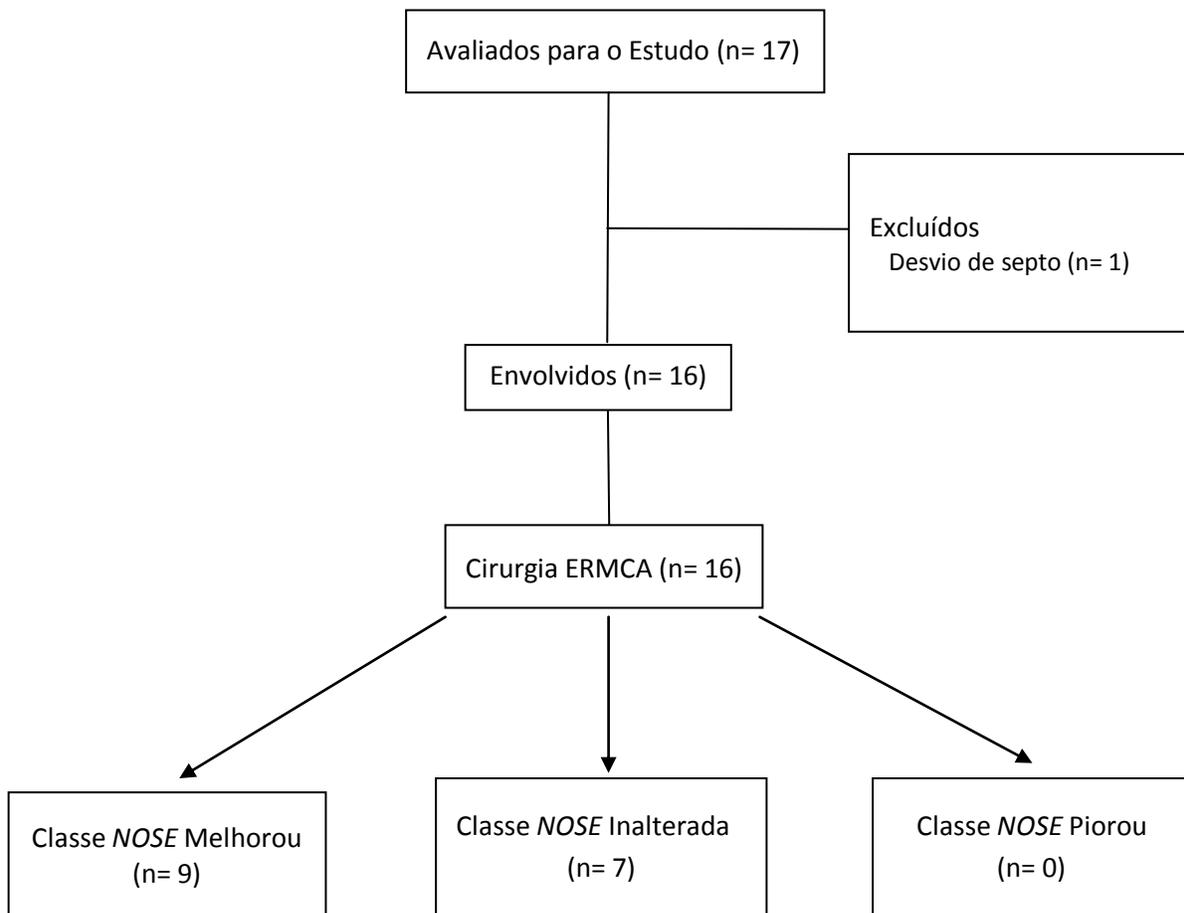


Figura 2. Representação esquemática dos resultados sobre a via aérea nasal após a ERMCA na amostra estudada.

## 6 DISCUSSÃO

Este estudo possibilitou a avaliação da via aérea nasal de forma subjetiva em um grupo de dezesseis pacientes antes e depois do procedimento de ERMCA, utilizando a escala *NOSE*, um instrumento válido e específico de avaliação da qualidade de vida e estado de saúde, no que se refere à obstrução nasal. A hipótese testada foi de que a respiração pela via aérea nasal melhoraria como consequência pós-operatória da ERMCA. Hipótese essa formulada tendo como base os relatos feitos por Cistulli et al., em 1998, Pirelli et al. (2004); Conley e Legan (2006); Holty e Guilleminault (2012).

Tendo como resultados que a função da via aérea nasal melhorou, ou pelo menos permaneceu inalterada, em 100% dos pacientes estudados, ao observarmos os parâmetros avaliados, verificamos que o parâmetro que apresentou a maior pontuação no pré-operatório foi a obstrução nasal ao dormir (9,7 pontos). Sendo esse o parâmetro que apresentou o maior índice de melhora no pós-operatório (2,5 pontos), com diferença de 7,2 pontos. Já o parâmetro de menor variação entre as mensurações pré e pós-operatórias foi o referente à obstrução nasal, cuja diferença foi de 5,6 pontos.

Contudo, quando estratificados por grau de obstrução, os pacientes que apresentaram os mais altos escores pré-operatórios de obstrução nasal (n=8), sendo categorizados como tendo obstrução nasal GRAVE, foram os que apresentaram maiores índices de melhora, com sete deles tendo sido classificados como obstrução LEVE aos seis meses de pós-operatório. Apenas um paciente, incluído na categoria de obstrução nasal GRAVE, não teve o seu status alterado, muito embora tenha havido percepção de melhora na sintomatologia de obstrução nasal, com o escore pré-operatório passando de 60 para 55 no pós-operatório. Entretanto, na revisão dos dados de anamnese, dados clínicos e exames de imagem pré e pós-operatórios, não foi possível atribuir uma causa anatômica para este evento. Uma justificativa sugerida para esta ocorrência isolada é a chamada síndrome do nariz vazio, na qual o excesso na remoção de tecidos e estruturas do interior da cavidade nasal leva, paradoxalmente, à sensação de congestão nasal e dificuldade de passagem de ar pelo nariz (Coste et al., 2012). Todavia, tal hipótese torna-se de difícil sustentação, uma vez

que não há remoção de tecidos da cavidade nasal durante a ERMCA e pelo fato de nenhum paciente da amostra ter sido submetido a cirurgias nasais prévias.

Dentre as limitações desse estudo, o tempo médio de acompanhamento foi restrito, apenas de seis meses. Embora o seguimento por um período mais longo pudesse mostrar melhora adicional nos escores *NOSE*, a maioria dos estudos demonstrou alterações mínimas após os primeiros três meses (Stewart et al., 2004a; Stewart et al., 2004b). O tamanho da amostra também pode ter influenciado os resultados e é possível que a ampliação do tamanho da amostra fosse capaz de mostrar dados mais consistentes no que diz respeito à comparação entre as classes de obstrução nasal. Além disso, alguns estudos correlacionam fatores como índice de massa corporal, morbidades sistêmicas, tabagismo, AOS e outras variáveis possivelmente modificadoras dos resultados (Cistulli et al., 1998; Williams et al., 2013), porém o estudo atual limitou-se a investigar o procedimento de ERMCA isolado e sua influência subjetiva sobre a via aérea nasal.

Embora haja na literatura abundância de estudos mostrando alterações estruturais na cavidade nasal após a ERM ou ERMCA com metodologias objetivas, ou seja, por aferição direta de medidas anatômicas, do fluxo de ar pela via nasal ou mesmo por mensurações em exames de imagem (Enoki et al., 2006; Baraldi et al., 2007; De Felippe et al., 2008; Mitsuda et al., 2010; Langer et al., 2011; Iwasaki et al., 2012; Zambon et al., 2012; Chang et al., 2013), estas nem sempre guardam correlação com a percepção dos sintomas pelos pacientes (Magnusson et al., 2011; Baratieri et al., 2012).

Anatomicamente, a expansão da maxila produz uma cavidade nasal mais ampla, o que teoricamente reduz a resistência à passagem do fluxo aéreo nasal. Se considerarmos a via aérea como um simples tubo, à medida que o raio da seção transversal do tubo aumenta, a resistência ao fluxo diminui exponencialmente à quarta potência. Portanto, podemos observar que mesmo pequenos aumentos no diâmetro do tubo (cavidade nasal), podem diminuir dramaticamente a resistência à passagem do fluxo aéreo nasal (Conley e Legan, 2006).

Apesar disto, Pereira-Filho et al. (2014), em estudo envolvendo 15 pacientes adultos com deficiência maxilar transversa, submetidos à ERMCA e avaliados por tomografia computadorizada *cone-beam* para mensuração volumétrica da via aérea superior, mostraram que houve expansão maxilar média de 6,93 mm intermolares, mensurada imediatamente após o final da ativação do expansor. Entretanto, os volumes e áreas não revelaram diferenças estatisticamente significativas ao final do período avaliado, com exceção da área de secção transversal, que mostrou diferença entre o período pré e pós-operatório. Os autores concluem que, a expansão maxilar isolada não resulta em melhora estatisticamente significativa das dimensões das vias superiores.

Autores como Yaniv et al., em 1997 e Yepes-Nuñez et al., em 2012 procuraram correlacionar os dados objetivos e subjetivos sobre o fluxo aéreo nasal em pacientes acometidos por sinusite maxilar e em voluntários, respectivamente. Os autores verificaram em ambos os estudos que existe a necessidade de uma medida objetiva de permeabilidade nasal, mas que os resultados da avaliação objetiva não se correlacionaram com a melhora subjetiva experimentada pelos pacientes. Além disso, observaram que as correlações entre as medidas objetivas e subjetivas variaram entre fraca e ausente. Assim, concluem que a resistência nasal ao fluxo aéreo e a sensação nasal de fluxo aéreo são entidades distintas e indiretamente relacionadas. Em nosso estudo verificamos apenas os dados subjetivos, não havendo um dado objetivo a ser correlacionado.

Quando verificamos estudos que correlacionam mensurações objetivas e subjetivas da obstrução nasal em pacientes submetidos à ERM ou ERMCA, os resultados são bastante controversos. No estudo de De Felipe et al. (2008) foram avaliados 38 pacientes em crescimento submetidos à ERM empregando três diferentes tipos de aparatologia, constando de três metodologias distintas (mensurações em modelos digitalizados, rinometria acústica e avaliação subjetiva). A fase subjetiva envolveu a avaliação da função nasal por meio de uma única pergunta feita ao paciente, imediatamente após a fase de expansão ativa: “Você sentiu que, após a abertura do parafuso, a respiração através do nariz tornou-se mais fácil?”. Os resultados não evidenciaram significância estatística entre a melhora dos sintomas de obstrução nasal e as variáveis estudadas e

apenas fraca correlação entre a resistência nasal total e a distância inter-molar. Os autores concluíram que, de modo geral, há pouca previsibilidade entre os achados nasais e maxilares em relação à impressão subjetiva da melhora da respiração nasal.

Langer et al., em 2011, utilizaram como metodologia a rinomanometria para avaliar os efeitos da ERM sobre a via aérea nasal. Todos os pacientes foram submetidos a nasofibrosopia no período pré-operatório, sendo observado que a causa mais comum de obstrução na amostra de 25 crianças entre 7 e 10 anos de idade, foi a hipertrofia dos cornetos nasais inferiores. Como resultados verificaram o aumento da área nasofaríngea somente após 30 meses e atribuíram este fato à influência do crescimento craniofacial. O estudo concluiu que a ERM não teve influência na área nasofaríngea ou resistência nasal ao fluxo aéreo em longo prazo e ainda, que a ERM deve ser utilizada apenas com finalidade ortodôntica e que os possíveis benefícios da ERM não podem ser generalizados para o alívio da via aérea. Contudo, em nosso estudo os 16 pacientes da amostra não eram portadores de patologias nasais e já se tratavam de pacientes adultos. Fato esse que pode ter refletido sobre os resultados.

Magnusson et al. (2011) estudaram 40 pacientes com maturidade esquelética submetidos ao procedimento de ERMCA, avaliados aos 3 e 18 meses de pós-operatório por meio do questionário proposto por Löth et al. (2001) para abordagem da percepção subjetiva da obstrução nasal, constando de 10 perguntas de resposta “sim” ou “não”, acompanhadas por 10 escalas analógicas visuais. Além disso, os autores utilizaram a rinometria acústica, para mensuração da área da secção transversal da cavidade nasal enquanto a rinomanometria foi utilizada para avaliar o fluxo de ar pela cavidade nasal. Os autores expressaram que existem grandes variações nas respostas individuais, que a correlação entre as alterações nasais objetivas e a melhora subjetiva é fraca e que os resultados em longo prazo são pobres. Diferentemente, em nosso trabalho, foi possível observar uma consistente melhora subjetiva dos sintomas de obstrução nasal após a ERMCA. Diversos estudos que empregam metodologias objetivas para avaliar o efeito sobre a via aérea nasal, tanto após a ERM quanto após a ERMCA, corroboram nossos

achados (Enoki et al., 2009; Mitsuda et al., 2010; Iwasaki et al., 2012; Zambon et al., 2012).

Tal explicação deve-se principalmente ao fato de ocorrer um aumento dimensional da cavidade nasal. Enoki et al. (2006) avaliaram o efeito da ERM sobre a cavidade nasal de 29 crianças e compararam a rinometria acústica e os valores de rinomanometria computadorizada, antes, imediatamente após e 90 dias após a ERM. Eles concluíram que a melhora do fluxo aéreo nasal deve-se a uma modesta melhora funcional baseada na expansão óssea, mais do que uma alteração dimensional dos tecidos moles. Mitsuda et al. (2010) avaliaram os efeitos da ERMCA sobre as dimensões da via aérea nasal. O trabalho envolveu 27 adultos (média de 28,03 anos de idade), portadores de deficiência transversa da maxila. E verificaram que estenoses no nível das válvulas nasais podem ser melhoradas pelo procedimento de ERMCA. E concluíram que a ERMCA aumenta a menor área da secção transversal e o volume da cavidade nasal em pacientes com deficiência maxilar transversa. Já Iwasaki et al. (2012) avaliaram por meio da dinâmica dos fluidos computadorizada 23 crianças de ambos os sexos, em fase de crescimento, submetidas à ERM. E concluíram que, a expansão palatina influenciou diminuindo a resistência ao fluxo aéreo nasal, com melhora de 66,7% dos casos de obstrução nasal, quando avaliados pela metodologia proposta.

Zambon et al., em 2012, conduziram um estudo em 27 pacientes adultos submetidos a ERMCA para avaliação função respiratória nasal por meio do emprego da rinometria acústica e da rinomanometria. Além disso, os resultados foram avaliados subjetivamente, do ponto de vista dos pacientes, por meio de uma escala analógica visual empregada em 3 momentos distintos e também foram executadas mensurações ortodônticas em modelos de estudo em gesso. Os autores concluíram que houve correlação estatística entre o aumento do perímetro do arco maxilar (medida geométrica) e a redução na pressão do fluxo aéreo nasal (dado fisiológico). Este fato sugere que a ERMCA promove alterações significativas nas cavidades nasal e oral. Além disso, todas as medidas ortodônticas aumentaram após a ERMCA e quase todas as mensurações rinológicas aumentaram no pós-

operatório. A análise subjetiva demonstrou melhora expressiva da função respiratória em ambas as mensurações pós-operatórias.

Chang et al. (2013) avaliaram tomografias computadorizadas do tipo *cone-beam* de 14 pacientes em crescimento, submetidos à ERM, para a avaliação tridimensional da via aérea antes e após o período de expansão. Eles acreditam que o efeito da ERM sobre a via aérea superior seja localizado e que este efeito diminui ao longo da via aérea no sentido inferior, possivelmente como resultado da adaptação dos tecidos moles. Em outras palavras, quanto mais distante da sutura intermaxilar, menor o efeito sobre a via aérea superior.

A escala *NOSE* é um importante instrumento na avaliação subjetiva dos sintomas de obstrução nasal, pois a responsividade deste instrumento às alterações do estado clínico demonstrou ser muito significante no trabalho realizado por Stewart et al. (2004a). Embora originalmente concebida para a avaliação dos sintomas de obstrução nasal após o procedimento de septoplastia (Stewart et al., 2004b), a escala *NOSE* mostrou-se útil também para a avaliação sintomática da obstrução nasal em outras situações clínicas.

Posnick et al. (2007), avaliaram 43 pacientes submetidos a osteotomia Le Fort I associado a septoplastia e turbinectomia inferior por meio da escala *NOSE* para verificação da queixa de obstrução nasal. Os autores concluíram que o tratamento simultâneo de alterações intranasais e o procedimento de osteotomia Le Fort I são efetivos no alívio dos sintomas de obstrução nasal. No estudo, a média dos escores *NOSE* antes da cirurgia foi 63,7 e no pós-operatório de 6 meses, 5,5. Dados similares foram obtidos no presente trabalho, muito embora a abordagem tenha sido diferente.

Kahveci et al. (2012) estudaram 27 pacientes, antes e após o procedimento de septoplastia isolado, nos quais foram avaliados os sintomas de obstrução nasal por meio de rinometria acústica, imagens de tomografia computadorizada em corte coronal da face, uma escala analógica visual e escala *NOSE*. Na discussão do estudo, os autores comentam que a percepção da obstrução nasal pelo paciente é um evento complexo, que pode ser afetado por múltiplos fatores, fisiológicos e psicológicos. Como conclusões do estudo foi possível

verificar a dificuldade de avaliação da sintomatologia de obstrução nasal e que a escala *NOSE* teve correlação com a escala analógica visual e com as imagens tomográficas após a correção do desvio do septo nasal. Não existindo uma correlação entre a rinometria acústica e a escala *NOSE*. Esse fato corrobora com a possibilidade de emprego da escala *NOSE* como ferramenta de avaliação dos sintomas de obstrução nasal em procedimentos cirúrgicos maxilares isolados, como a ERMCA.

Nesse sentido, o trabalho feito por Williams et al., em 2013, avaliou 50 pacientes, por um período de 5,5 meses, com relação aos efeitos da cirurgia maxilar do tipo Le Fort I sobre os sintomas de obstrução nasal, por meio da escala *NOSE*. Os graus de obstrução, de acordo com os escores *NOSE* (LEVE, MODERADO e GRAVE), foram os mesmos que utilizamos em nosso estudo. A média dos escores *NOSE* pré-operatórios foi de 23,2, enquanto a nossa média foi de 41,6. Entretanto, no pós-operatório, o referido estudo mostrou média do escore *NOSE* 11,2, muito semelhante aos resultados observados neste estudo (média do escore *NOSE* igual a 10). Entretanto, no trabalho de Williams et al. (2013), os paciente foram estratificados no pré-operatório em: 33 pacientes (66%) LEVE; 12 pacientes (24%) MODERADO; e 5 pacientes (10%) GRAVE. Nossos dados pré-operatórios foram: 6 pacientes (37,5%) classificados como LEVE; 2 pacientes (12,5%) MODERADO; e 8 pacientes (50%) foram classificados como possuindo obstrução GRAVE. Observa-se que em nossa amostra houve prevalência de pacientes com graus de obstrução mais graves no pré-operatório (62,5% dos pacientes GRAVE ou MODERADO) em contraste com o estudo comparado, que tratou apenas 34% dos pacientes com graus GRAVE ou MODERADO de obstrução nasal no pré-operatório. Talvez este fato seja devido à natureza da amostra com a qual trabalhamos, basicamente pacientes com deficiência transversa da maxila, uma alteração patológica reconhecidamente associada à distúrbios funcionais da via aérea nasal. Verificaram também, que os pacientes com os graus de obstrução nasal mais graves (GRAVE e MODERADO) foram os que apresentaram maiores índices de melhora pós-operatória (30 pontos no grupo MODERADO e 50 pontos no grupo GRAVE), o que também vem ao encontro aos dados

obtidos em nosso trabalho (32,5 pontos no grupo MODERADO e 45 pontos no grupo GRAVE, conforme se observa na Tabela 4).

Ainda no trabalho de Williams et al., em 2013, os autores correlacionaram os resultados oriundos dos escores *NOSE* com outras variáveis e observaram que a única comorbidade considerada importante foi a presença de rinite alérgica, observada em 11 pacientes, o que contribuiu para que estes apresentassem escores *NOSE* pré-operatório maior do que aqueles que não sofriam dessa condição. Todavia, a rinite alérgica não apresentou correlação com os escores *NOSE* pós-operatórios. Em nosso trabalho, embora a amostra tenha sido bem menor, nenhum paciente apresentou comorbidades respiratórias (avaliadas por endoscopia nasal prévia), portanto nenhum esforço no sentido do estabelecimento de qualquer correlação desta natureza foi efetuado. Ainda, os autores observaram uma melhora significativa da função da via aérea nasal após a cirurgia maxilar ( $p= 0,0005$ ), para todo o grupo estudado. A diferença da mediana entre os escores *NOSE* pré e pós-operatórios foi 10. Em nosso estudo observamos que esta diferença foi de 27,5, o que reforça, conforme já foi comentado, que o grupo de pacientes possuía níveis maiores de obstrução nasal no período pré-operatório.

Alguns dos pontos fortes do presente estudo são o seu desenho prospectivo, o método de coleta dos dados e o uso de uma ferramenta validada e específica para os sintomas de obstrução nasal, que é a escala *NOSE*. É um questionário de fácil preenchimento, confiável, sensível às alterações do estado clínico e especialmente útil na comparação do estado de saúde entre grupos de pacientes, antes e após o tratamento. O método de coleta dos dados não envolveu o cirurgião que operou os pacientes, assim o viés potencial foi reduzido.

Deste modo, os resultados do nosso estudo somam-se ao crescente corpo de evidência de que a ERMCA proporciona efeitos benéficos à função respiratória nasal. Todavia, acreditamos que um estudo futuro, com amostra mais ampla e com maior tempo de acompanhamento, somando-se a metodologia outros exames objetivos, possamos ser ainda mais esclarecedores com esses resultados.

## **7 CONCLUSÃO**

Em vista da metodologia deste estudo, empregando a escala *NOSE*, foi possível concluir que:

A ERMCA como procedimento isolado pode melhorar os sintomas de obstrução nasal em pacientes portadores de atresia maxilar.

## REFERÊNCIAS\*

Altug-Atac AT, Atac MS, Kurt G, Karasud HA. Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39(2): 129–35.

Bailey LJ, Haltiwanger LH, Blakey GH, Proffit WR. Who seeks surgical-orthodontic treatment: a current review. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001; 16(4): 280-92.

Baraldi CE, Pretto SM, Puricelli E. Evaluation of surgically assisted maxillary expansion using acoustic rhinometry and postero-anterior cephalometry. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 36(4): 305–9.

Baratieri C, Alves MJ, Souza M, Souza Araújo M, Maia L. Maxillary expansion may increase airway dimensions and improve breathing. *J Evid Based Dent Pract.* 2012; 12(1): 14–7.

Brown GV. *The surgery of oral and facial diseases and malformation.* 4th ed. London: Kimpton; 1938. p. 507.

Chang Y, Koenig LJ, Pruszynski JE, Bradley TG, Bosio JA, Liu D. Dimensional changes of upper airway after rapid maxillary expansion: a prospective cone-beam computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143(4): 462–70.

Chiari S, Romsdorfer P, Swoboda H, Bantleon H-P, Freudenthaler J. Effects of rapid maxillary expansion on the airways and ears: a pilot study. *Eur J Orthod.* 2009; 31(2): 135–41.

Cistulli PA, Palmisano RG, Poole MD. Treatment of obstructive sleep apnea syndrome by rapid maxillary expansion. *Sleep.* 1998; 21(8): 831–5.

Conley RS, Legan HL. Correction of severe obstructive sleep apnea with bimaxillary transverse distraction osteogenesis and maxillomandibular advancement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006; 129(2): 283–92.

Coste A, Dessi P, Serrano E. Empty nose syndrome. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis.* 2012; 129(2): 93–7.

---

\*De acordo com as normas da UNICAMP/FOP baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors. Abreviaturas dos periódicos em conformidade com o Medline.

Enoki C, Valera FCP, Lessa FCR, Elias AM, Matsumoto MAN, Anselmo-Lima WT. Effect of rapid maxillary expansion on the dimension of the nasal cavity and on nasal air resistance. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2006; 70(7): 1225–30.

Erbe M, Lehotay M, Göde U, Wigand ME, Neukam FW. Nasal airway changes after Le Fort I impaction and advancement: anatomical and functional findings. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30(2): 123–9.

De Felipe NLO, Silveira AC da, Viana G, Kusnoto B, Smith B, Evans CA. Relationship between rapid maxillary expansion and nasal cavity size and airway resistance: short- and long-term effects. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008; 134(3): 370–82.

Haralambidis A, Ari-Demirkaya A, Acar A, Küçükkeleş N, Ateş M, Ozkaya S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: a study on 3-dimensional computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009; 136(6): 815–21.

Hartgerink D V., Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1987; 92(5): 381–9.

Holty, JE e Guilleminault, C. Maxillomandibular expansion and advancement for the treatment of sleep disordered-breathing in children and adults. *Semin Orthod.* 2012; 18(2): 162-170.

Iwasaki T, Saitoh I, Takemoto Y, Inada E, Kanomi R, Hayasaki H, et al. Improvement of nasal airway ventilation after rapid maxillary expansion evaluated with computational fluid dynamics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012; 141(3): 269–78.

Jacobs JD, Bell WH, Williams CE, Kennedy JW 3rd. Control of the transverse dimension with surgery and orthodontics. *Am J Orthod.* 1980; 77(3): 284-306.

Kahveci OK, Miman MC, Yucel A, Yucedag F, Okur E, Altuntas A. The efficiency of Nose Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale on patients with nasal septal deviation. *Auris Nasus Larynx.* 2012; 39(3): 275-9.

Kiliç N, Oktay, H. Effects of rapid maxillary expansion on nasal breathing and some naso-respiratory and breathing problems in growing children: a literature review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2008; 72(11): 1595-601.

Kraut R. Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984; 42(10): 651–5.

Langer MRE, Itikawa CE, Valera FCP, Matsumoto MAN, Anselmo-Lima WT. Does rapid maxillary expansion increase nasopharyngeal space and improve nasal airway resistance? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011; 75(1): 122–5.

Löth S, Petruson B, Wirén L, Wilhelmsen L. Different methods for evaluating daytime tiredness in snoring men. *Acta Otolaryngol.* 2001; 121(6): 750–5.

MacLaine JK, Thickett EM, Power SM. Nationwide survey of surgically assisted rapid maxillary expansion. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(8): 841-4.

Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Jönsson F, Marcusson A. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011; 140(5): 641–51.

Mitsuda ST, Pereira MD, Passos AP, Hino CT, Ferreira LM. Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on nasal dimensions using acoustic rhinometry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109(2): 191–6.

Pereira-Filho VA, Monnazzi MS, Gabrielli MA, Spin-Neto R, Watanabe ER, Gimenez CM, Santos-Pinto A, Gabrielli MF. Volumetric upper airway assessment in patients with transverse maxillary deficiency after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43(5): 581-6.

Pirelli P, Saponara M, Guilleminault C. Rapid maxillary expansion in children with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep.* 2004; 27(4): 761–6.

Posnick JC, Fantuzzo JJ, Troost T.J. Simultaneous intranasal procedures to improve chronic obstructive nasal breathing in patients undergoing maxillary (Le Fort I) osteotomy. *Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(11): 2273-81.

Proffit WR, Turvey, TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996; 11(3): 191-204.

Ramires T, Maia RA, Barone R. Alterações da cavidade nasal e do padrão respiratório após expansão maxilar. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008; 74(5): 763–9.

Smith T, Ghoneima A, Stewart K, Liu S, Eckert G, Halum S, et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes after rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012; 141(5): 618–26.

Stewart MG, Smith TL, Weaver EM, Witsell DL. Outcomes after nasal septoplasty : results from the Nasal Obstruction Septoplasty Effectiveness (NOSE) study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004 a; 130(3): 283 – 90.

Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) Scale 1. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004 b; 130(2): 157–63.

Vanarsdall RL. Transverse dimension and long-term stability. *Semin Orthod.* 1999; 5(3): 171–80.

Vandersea BA, Ruvo AT, Frost DE. Maxillary transverse deficiency: surgical alternatives to management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007; 19(3): 351–68,vi.

Williams BJD, Isom A, Laureano Filho JR, O’Ryan FS. Nasal airway function after maxillary surgery: a prospective cohort study using the nasal obstruction symptom evaluation scale. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(2): 343–50.

Yaniv E, Hadar T, Shvero J, Raveh E. Objective and subjective nasal airflow. *Am J Otolaryngol.* 1997; 18(1): 29-32.

Yepes-Nuñez JJ, Bartra J, Muñoz-Cano R, Sánchez-López J, Serrano C, Mullol J, Alobid I, Sastre J, Picado C, Valero A. Assessment of nasal obstruction: correlation between subjective and objective techniques. *Allergol Immunopathol.* 2013; 41(6):397-401.

Zambon CE, Ceccheti MM, Utumi ER, Pinna FR, Machado GG, Peres MPSM, et al. Orthodontic measurements and nasal respiratory function after surgically assisted rapid maxillary expansion: an acoustic rhinometry and rhinomanometry study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41(9): 1120–6.

Zhou Y, Long H, Ye N, Xue J, Yang X, Liao L, et al. The effectiveness of non-surgical maxillary expansion: a meta-analysis. *Eur J Orthod.* 2014; 36(2): 233-42.

## ANEXO

Certificado de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOAr-UNESP

