



ARTIGO ORIGINAL

## Nasal patency and otorhinolaryngologic-orofacial features in children<sup>☆</sup>



Jovana de Moura Milanesi<sup>a,\*</sup>, Luana Cristina Berwig<sup>a</sup>, Luiz Henrique Schuch<sup>b</sup>,  
Rodrigo Agne Ritzel<sup>b</sup>, Ana Maria Toniolo da Silva<sup>c</sup> e Eliane Castilhos Rodrigues Corrêa<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Programa de Distúrbios de Comunicação Humana, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>b</sup> Hospital Universitário de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>c</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fonoaudiologia, Santa Maria, RS, Brasil

<sup>d</sup> Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Fisioterapia, Santa Maria, RS, Brasil

Recebido em 13 de agosto de 2017; aceito em 27 de outubro de 2017

Disponível na Internet em 19 de fevereiro de 2018

### KEYWORDS

Nasal obstruction;  
Rhinitis;  
Mouth breathing;  
Stomatognathic  
diseases;  
Mastication

### Abstract

**Introduction:** Nasal obstruction is a common symptom in childhood, related to rhinitis and pharyngeal tonsil hypertrophy. In the presence of nasal obstruction, nasal patency may be reduced, and nasal breathing is replaced by mouth breathing. Orofacial and otorhinolaryngologic changes are related to this breathing mode. Objective evaluation of upper airways may be obtained through nasal patency measurement.

**Objective:** To compare nasal patency and otorhinolaryngologic-orofacial features in children.

**Methods:** One hundred and twenty three children, 6–12 year-old, and of both sexes underwent speech therapy evaluation, according to Orofacial Myofunctional Evaluation protocol, clinical and endoscopic otorhinolaryngologic examination and nasal patency measurement, using the absolute and predicted (%) peak nasal inspiratory flow values.

**Results:** Lower values of absolute and estimated peak nasal inspiratory flow values were found in children with restless sleep ( $p=0.006$  and  $p=0.002$ ), nasal obstruction report ( $p=0.027$  and  $p=0.023$ ), runny nose ( $p=0.004$  and  $p=0.012$ ), unsystematic lip closure during mastication ( $p=0.040$  and  $p=0.026$ ), masticatory speed reduced ( $p=0.006$  and  $p=0.008$ ) and altered solid food swallowing ( $p=0.006$  and  $p=0.001$ ). Absolute peak nasal inspiratory flow was lower in children with pale inferior turbinate ( $p=0.040$ ), reduced hard palate width ( $p=0.037$ ) and altered speech ( $p=0.004$ ). Higher absolute values were found in children with increased tongue width ( $p=0.027$ ) and, higher absolute and predicted (%) in children with mild everted lip ( $p=0.008$  and  $p=0.000$ ).

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2017.10.014>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Milanesi JM, Berwig LC, Schuch LH, Ritzel RA, Silva AM, Corrêa EC. Nasal patency and otorhinolaryngologic-orofacial features in children. Braz J Otorhinolaryngol. 2019;85:83–91.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [jovanamil@yahoo.com.br](mailto:jovanamil@yahoo.com.br) (J.M. Milanesi).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

**PALAVRAS-CHAVE**

Obstrução nasal;  
Rinite;  
Respiração oral;  
Doenças  
estomatognáticas;  
Mastigação

*Conclusions:* Nasal patency was lower in children with restless sleep, rhinitis signs and symptoms, hard palate width reduced and with changes in mastication, deglutition and speech functions. It is also emphasized that most of the children presented signs and symptom of allergic rhinitis.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Patência nasal e características otorrinolaringológicas e orofaciais em crianças****Resumo**

*Introdução:* A obstrução nasal é um sintoma comum na infância relacionado a rinite e hipertrofia das tonsilas faríngeas. Na presença de obstrução nasal, a patência nasal pode estar reduzida e a respiração nasal ser substituída por respiração oral. Alterações orofaciais e otorrinolaringológicas estão relacionadas a esse modo de respiração. A avaliação objetiva das vias aéreas superiores pode ser obtida através da medida da patência nasal.

*Objetivo:* Comparar a patência nasal e características otorrinolaringológicas e orofaciais em crianças.

*Método:* Foram submetidas 123 crianças de seis a 12 anos, de ambos os sexos, a avaliação fonoaudiológica, de acordo com o protocolo de avaliação Miofuncional Orofacial, exame clínico e endoscópico otorrinolaringológico e medição da patência nasal, com o uso do pico de fluxo inspiratório nasal em valores absolutos e valores estimados (% pico de fluxo inspiratório nasal).

*Resultados:* Valores mais baixos de pico de fluxo inspiratório nasal e % pico de fluxo inspiratório nasal foram encontrados em crianças com sono agitado ( $p = 0,006$  e  $p = 0,002$ ), relato de obstrução nasal ( $p = 0,027$  e  $p = 0,023$ ), rinorreia ( $p = 0,004$  e  $p = 0,012$ ), fechamento não sistemático dos lábios durante a mastigação ( $p = 0,040$  e  $p = 0,026$ ), velocidade mastigatória reduzida ( $p = 0,006$  e  $p = 0,008$ ) e alteração da ingestão de alimentos sólidos ( $p = 0,006$  e  $p = 0,001$ ). O pico de fluxo inspiratório nasal foi menor em crianças com conchas inferiores pálidas ( $p = 0,040$ ), redução da largura do palato duro ( $p = 0,037$ ) e alterações da fala ( $p = 0,004$ ). Valores maiores foram encontrados em crianças com largura da língua aumentada ( $p = 0,027$ ). Valores maiores de pico de fluxo inspiratório nasal e % de pico de fluxo inspiratório nasal foram observados em crianças com lábio levemente evertido ( $p = 0,008$  e  $p = 0,000$ ).

*Conclusões:* A patência nasal foi menor em crianças com sono agitado, sinais e sintomas de rinite, redução da largura do palato duro e alterações nas funções de mastigação, deglutição e fala. Enfatiza-se também que a maioria das crianças apresentava sinais e sintomas de rinite alérgica.

© 2017 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Introdução**

A obstrução nasal é o sintoma mais comum em crianças e pode estar relacionada à presença de condições nasais inflamatórias, como rinite e hipertrofia das tonsilas faríngeas.<sup>1,2</sup> Na presença de obstrução nasal, a respiração nasal é substituída pela respiração oral.<sup>3-5</sup> As vias aéreas superiores podem ser avaliadas através da medição da patência nasal. O Pico de Fluxo Inspiratório nasal (PFIN) é um instrumento objetivo, confiável e fácil de usar para a detecção do distúrbio de patência nasal obstrutiva e/ou inflamatória, inclusive em crianças.<sup>6,7</sup> Esse instrumento tem sido usado para avaliar a intensidade da obstrução nasal e o resultado do tratamento e seguimento.<sup>1,8</sup> Autores estabeleceram valores de referência do PFIN para crianças saudáveis brasileiras de oito a 15

anos.<sup>7</sup> Portanto, além da detecção do transtorno de patência nasal, é possível quantificar sua magnitude e relacioná-la às alterações otorrinolaringológicas (OTRL) e orofaciais.

Aspectos clínicos e exames complementares são usados para avaliação das vias aéreas superiores. Na rinite, por exemplo, os principais sinais e sintomas incluem espirros paroxísticos, prurido e obstrução nasal, rinorreia, prurido orofaríngeo, hiperemia e prurido ocular, secreção hialina e hipertrofia e palidez das conchas inferiores.<sup>9</sup> Essa condição é uma das doenças respiratórias mais prevalentes na infância.<sup>10</sup> Em relação aos exames complementares, a nasofibroendoscopia e/ou a radiografia da nasofaringe são essenciais para identificar os fatores etiológicos da respiração oral (RO), principalmente a hipertrofia da tonsila faríngea.<sup>2</sup>

A respiração oral ocorre na tentativa de uma passagem de fluxo de ar mais eficiente causando algumas alterações.<sup>3</sup> As consequências mais comuns do modo de respiração oral são a posição entreaberta dos lábios, a hipofunção do músculo orbicular, o lábio inferior evertido e a posição da língua no assoalho da boca ou interposta entre as arcadas, palato duro estreito e profundo, deglutição atípica e alterações no desenvolvimento craniofacial, como aumento do terço inferior da face.<sup>3,11-13</sup> Acredita-se que essas alterações sejam relativas à magnitude da obstrução nasal, isto é, à qualidade de patência nasal. Além disso, a influência do fator etiológico sobre as consequências da respiração oral pode ser diversa e necessitar de maiores investigações. O objetivo deste estudo foi comparar a patência nasal e características otorrinolaringológicas e orofaciais em crianças de seis a 12 anos.

## Método

Este estudo prospectivo é derivado de um projeto intitulado "Caracterização e avaliação integradas da motricidade orofacial e doenças da postura corporal – fase II", aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob protocolo nº 08105512.0.0000.5346, com desenho observacional e transversal.

Para este estudo, crianças de seis a 12 anos, de ambos os sexos, foram recrutadas em uma escola de ensino fundamental. Todos os pais ou tutores foram informados sobre os procedimentos e assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a resolução 466/12 do Comitê Nacional de Saúde (CNS). Foram incluídas crianças com dentição mista ou permanente e função ventilatória normal, verificada por espirometria. A avaliação por espirometria (One Flow – Clement Clarke) foi feita, de acordo com as recomendações da *American Thoracic Society*<sup>14</sup> e Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia.<sup>15</sup> Foram estabelecidos alguns critérios de exclusão: sinais e sintomas de exacerbação de rinite, terapia anti-histamínica ou corticoide oral ou tópica nos últimos 30 dias, crianças submetidas a tratamento ortodôntico, fisioterapia ou de fonoaudiologia, cirurgia facial ou trauma ou com sinais evidentes de doença neurológica e/ou malformação craniofacial (inclusive alterações do sistema estomatognático causadas por essas doenças neurológicas e malformações). Crianças com sinais e sintomas de rinite infecciosa e outros tipos de rinite também foram excluídas.

Todos os participantes foram submetidos a avaliações fonoaudiológica, otorrinolaringológica (OTRL) e fisioterapêutica por avaliadores com mais de cinco anos de experiência e cegados entre si. Os processos de seleção e avaliação são mostrados na [figura 1](#), bem como as variáveis analisadas.

A avaliação do sistema estomatognático foi feita por um fonoaudiólogo experiente em motricidade orofacial, por meio do protocolo MBGR.<sup>16</sup> As funções de mastigação, deglutição e fala foram avaliadas de acordo com o protocolo, e as filmagens e fotografias foram feitas.

Um otorrinolaringologista avaliou as crianças, considerando aspectos como hipertrofia tonsilar palatina e faríngea, desvio do septo nasal e edema da mucosa nasal, por meio de

oroscopia e rinoscopia anterior. Também foi feita endoscopia nasal ou radiografia lateral da nasofaringe, dependendo da aceitação da criança. As avaliações das tonsilas palatinas e faríngeas seguiram, respectivamente, as classificações de Brodsky e Koch<sup>17</sup> e Parikh.<sup>18</sup> Além disso, a presença de sinais e sintomas de rinite foi analisada qualitativamente, tais como: hipertrofia e palidez das conchas inferiores, secreção hialina, espirros paroxísticos, prurido e obstrução nasal, rinorreia, prurido orofaríngeo, hiperemia e prurido ocular.<sup>9</sup> Quando presente, a rinite alérgica (RA) foi classificada de acordo com a iniciativa ARIA (*Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma*),<sup>19</sup> relacionada à frequência dos sintomas (intermitente ou persistente) e intensidade (leve ou moderada/grave).

A medida do Pico de Fluxo Inspiratório nasal (PFIN) foi usada para a avaliação objetiva da patência nasal. Ela foi avaliada por um fisioterapeuta, com o uso do equipamento In Check Inspiratory Flow Meter (Clement Clarke International, Reino Unido), com base no volume residual (VR), ou seja, uma expiração completa seguida de uma inspiração nasal profunda tão rápida e forte quanto possível, com a boca fechada e uma máscara bem adaptada à face. O maior valor obtido a partir de três medidas foi registrado.<sup>20</sup> Os valores obtidos foram transformados em porcentagem dos valores estimados de PFIN, definidos por Ibiapina et al.,<sup>7</sup> de acordo com o sexo e a estatura.

O *software* Statistica 9.1 (Statistica for Windows – versão 9.1 Stat Soft) foi usado para análise de dados descritivos e inferenciais, considerou-se  $p < 0,05$  como nível significativo. Os dados são apresentados como mediana e intervalo interquartil. O teste de Lilliefors foi usado para a análise de normalidade de dados. Os valores de patência nasal foram comparados com características otorrinolaringológicas e orofaciais através dos testes de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis e teste de comparações múltiplas.

## Resultados

Este estudo analisou patência nasal e características otorrinolaringológicas e orofaciais, comparou condições normais e alteradas em 123 crianças, 69 meninos e 54 meninas, com média de  $8,5 \pm 1,6$  anos.

A [tabela 1](#) mostra os valores de %PFIN, PFIN (estimados e absolutos) e dados da anamnese e do exame OTRL. Valores significativamente mais baixos de PFIN e %PFIN foram encontrados em crianças com sono agitado, relato de obstrução nasal e rinorreia. Também foi encontrado um PFIN significativamente inferior em crianças com concha inferior pávida.

A [tabela 2](#) descreve os valores de PFIN e %PFIN, compara-os com as variáveis estomatognáticas relacionadas às estruturas avaliadas através do protocolo MBGR, com diferença significativa no formato do lábio inferior e largura da língua e do palato duro.

A comparação entre os valores de PFIN e %PFIN com as variáveis relacionadas às funções estomatognáticas, avaliadas através do protocolo MBGR, é mostrada na [tabela 3](#). Foram encontrados valores significativamente diferentes na mastigação, deglutição de alimentos sólidos e funções da fala.

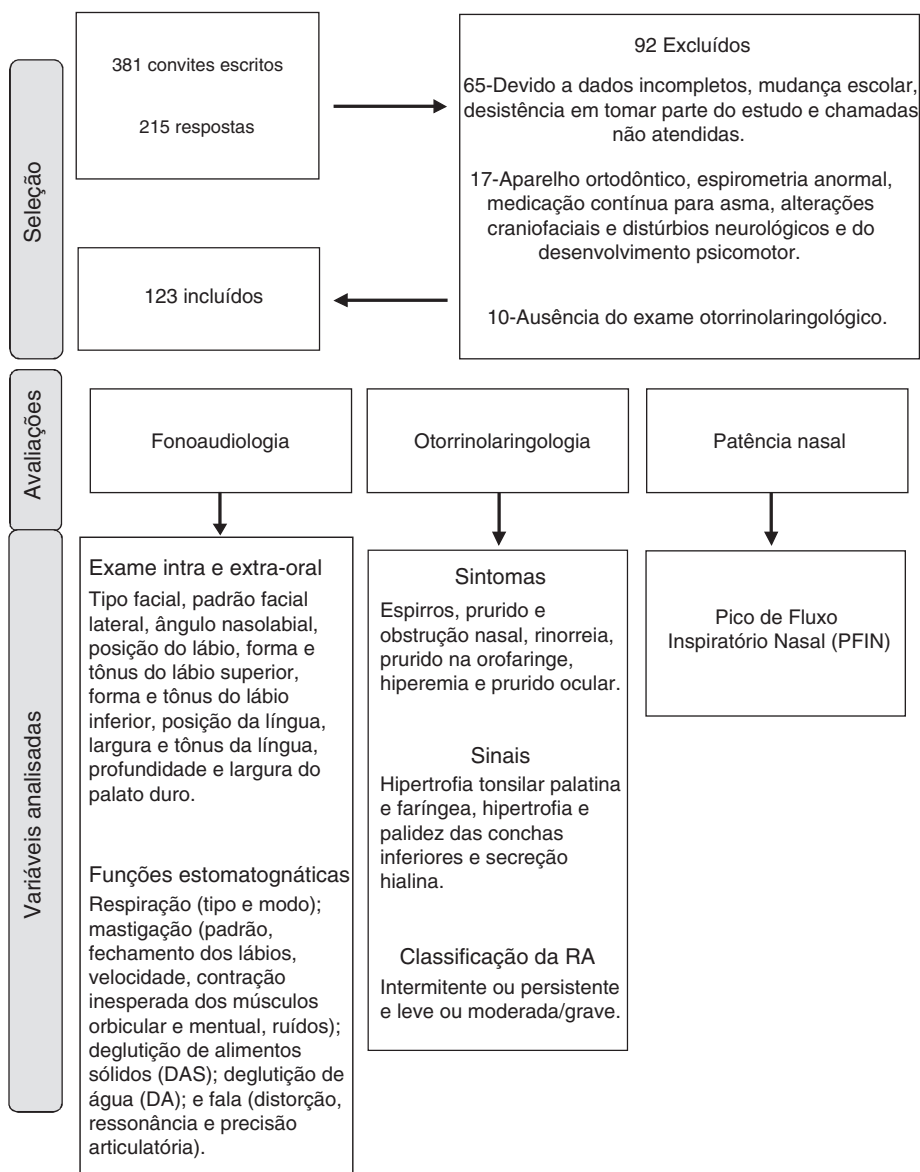


Figura 1 Fluxograma de seleção, procedimentos de avaliação e variáveis analisadas.

## Discussão

A literatura não é bem clara em relação ao uso de ferramentas objetivas capazes de quantificar a patência nasal em crianças. A rinomanometria, a rinometria acústica e alguns exames de imagem mais sofisticados são métodos usados na avaliação da função nasal, embora os procedimentos de avaliação não invasivos e fáceis de usar ainda sejam um desafio constante para a prática clínica. Atualmente, o PFIN é usado na avaliação das vias aéreas superiores,<sup>8,21,22</sup> mas na literatura revisada não foram encontrados estudos sobre patência nasal relacionada aos sinais e sintomas de rinite, bem como aspectos orofaciais em crianças.

Valores reduzidos de %PFIN e PFIN foram encontrados em crianças com sono agitado, relato de obstrução nasal e palidez de concha nasal inferior. A diminuição da patência nasal pode sugerir a existência de problemas respiratórios, que consequentemente se refletem no sono. Um estudo que usou

análise cefalométrica encontrou um espaço faríngeo reduzido nas crianças com alto risco de distúrbios do sono, em comparação com aquelas com baixo risco.<sup>23</sup> Foi encontrada uma taxa de 43% de sintomas de distúrbios respiratórios do sono em 65 crianças com sintomas obstrutivos nasais.<sup>24</sup>

Esta amostra evidencia que as crianças com obstrução nasal apresentaram redução de 7,6 L/min no valor de PFIN. Esses resultados demonstram uma associação entre o sintoma e a medida objetiva da patência nasal. A obstrução nasal é o principal sintoma da rinite e pode ser atribuído à inflamação da mucosa nasal e ao aumento da secreção.<sup>8</sup> O PFIN tem sido fortemente associado à rinite, diagnosticada pelos sintomas clínicos e pela rinoscopia anterior.<sup>25</sup> Além disso, vários autores demonstraram boa correlação entre o PFIN e os escores clínicos de obstrução nasal.<sup>8,20,26</sup> Deve-se enfatizar que apenas a avaliação clínica pode ser insuficiente na detecção de obstrução nasal, uma vez que a obstrução detectada através de um exame objetivo pode

**Tabela 1** PFIN (valores estimados e absolutos) e dados da anamnese e exame OTRL

Variáveis	n	%PFIN	p	PFIN	p
<i>Sono agitado</i>					
Não	62	92,8 (82–109)	0,006 <sup>a</sup>	99,0 (80–112)	0,002 <sup>a</sup>
Sim	61	82,0 (68–94)		80,0 (70–100)	
<i>Ronco</i>					
Não	53	87,5 (68–103)	0,723	90,0 (70–110)	0,628
Sim	70	89,0 (77–101)		90,0 (75–100)	
<i>Dormir de boca aberta</i>					
Não	42	88,7 (77–106)	0,510	90,0 (80–112)	0,676
Sim	81	87,6 (71–100)		90,0 (75–100)	
<i>Obstrução nasal</i>					
Não	59	92,4 (80–104)	0,027 <sup>a</sup>	92,0 (80–110)	0,023 <sup>a</sup>
Sim	64	84,8 (67–99)		80,0 (70–100)	
<i>Rinorreia</i>					
Não	81	92,7 (79–107)	0,004 <sup>a</sup>	95,0 (80–110)	0,012 <sup>a</sup>
Sim	42	82,3 (67–92)		80,0 (65–100)	
<i>Prurido nasal</i>					
Não	62	92,7 (78–104)	0,074	91,0 (80–110)	0,052
Sim	61	85,0 (68–97)		82,0 (70–100)	
<i>Espirros</i>					
Não	39	93,0 (78–111)	0,165	95,0 (80–110)	0,382
Sim	84	87,3 (69–99)		90,0 (70–101)	
<i>Tonsilas faríngeas<sup>b</sup></i>					
Não obstrutivas	46	87,5 (78–103)	0,789	91,0 (75–102)	0,928
Obstrutivas	28	89,9 (80–110)		95,0 (77–105)	
<i>Tonsilas palatinas</i>					
Não obstrutivas	109	87,5 (77–103)	0,490	90,0 (75–105)	0,371
Obstrutivas	14	90,0 (66–95)		85,0 (65–100)	
<i>Hipertrofia de conchas inferiores</i>					
Não	61	85,0 (69–97)	0,051	82,0 (70–100)	0,171
Sim	62	92,0 (80–108)		96,5 (78–105)	
<i>Concha inferior pálida</i>					
Não	30	91,4 (82–111)	0,190	100,0 (82–118)	0,040 <sup>a</sup>
Sim	93	87,1 (71–101)		85,0 (70–100)	
<i>Secreção hialina</i>					
Não	42	89,3 (76–101)	0,940	95,0 (78–105)	0,530
Sim	81	87,5 (71–103)		90,0 (70–100)	
<i>Frequência da rinite</i>					
Não	16	83,8 (70–100)	0,866	88,5 (72–110)	0,689
Intermitente	56	89,7 (73–101)		85,0 (72–100)	
Persistente	51	87,5 (78–104)		98,0 (75–102)	
<i>Intensidade da rinite</i>					
Não	16	83,8 (70–100)	0,244	88,5 (72–110)	0,692
Leve	60	90,8 (77–108)		90,0 (79–110)	
Moderada/grave	47	87,1 (65–97)		90,0 (70–100)	

Valores expressos como mediana e intervalo interquartil.

%PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal estimado; PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal (L/min).

<sup>a</sup> Anova com Kruskal-Wallis; teste de Mann-Whitney;  $p < 0,05$ .

<sup>b</sup> Dados faltantes: 49.

**Tabela 2** PFIN (valores estimados e absolutos) e estruturas estomatognáticas (protocolo MBGR)

Variáveis	N	%PFIN	p	PFIN	p
<i>Tipo facial</i>					
Médio	57	87,1 (74–100)	0,730	85 (70–110)	0,254
Longo	27	90 (77–101)		95,7 (80–110)	
Curto	39	87,4 (68–107)		86,0 (70–100)	
<i>Padrão facial lateral</i>					
Reto	58	86,9 (68–101)	0,364	82 (70–100)	0,227
Convexo	61	90,5 (79–101)		95 (80–102)	
Côncavo	4	93,2 (75–108)		100 (75–122)	
<i>Ângulo nasolabial</i>					
Aprox. 90°–110°	82	87,3 (71–104)	0,971	90,0 (70–110)	0,769
Agudo (< 90°)	16	90,3 (65–106)		91 (67–106)	
Obtuso (> 110°)	25	87,6 (84–94)		95 (80–100)	
<i>Posição labial</i>					
Fechada	71	90,5 (77–107)	0,345	90,0 (78–110)	0,637
Fechada com tensão	13	87,5 (80–100)		90,0 (80–100)	
Entreaberta/aberta	39	86,4 (63–101)		95,0 (60–100)	
<i>Formato do lábio superior</i>					
Normal	88	87,3 (71–101)	0,408	85 (70–100)	0,093
Em “asa de gaivota”	35	90 (77–106)		100 (80–110)	
<i>Tônus do lábio superior</i>					
Normal	86	89,3 (78–101)	0,463	90 (75–102)	0,474
Reduzido	36	86,1 (64–110)		93,5 (72–105)	
Aumentado	1	67,8 (–)		65 (–)	
<i>Formato do lábio inferior</i>					
Normal	52	82 (69–93) <sup>a</sup>	0,008 <sup>a</sup>	80 (70–90) <sup>b</sup>	0,000 <sup>a</sup>
Levemente evertido	60	93 (78–112) <sup>b</sup>		100 (80–115) <sup>b</sup>	
Evertido	11	92 (85–100)		100 (80–102)	
<i>Tônus do lábio inferior</i>					
Normal	69	90,5 (77–103)	0,514	90 (75–110)	0,938
Reduzido	54	87,1 (68–101)		96,5 (75–100)	
Aumentado	0	–		–	
<i>Posição da língua</i>					
Não visível	86	90,2 (79–104)	0,131	90,0 (78–110)	0,301
No assoalho da boca	22	86,1 (53–97)		90,0 (60–100)	
Entre os dentes	15	82,0 (65–107)		80,0 (60–110)	
<i>Largura da língua</i>					
Normal	89	86 (70–101)	0,075	85 (70–100) <sup>b</sup>	0,027 <sup>a</sup>
Reduzida	1	125,5 (–)		130 (–)	
Aumentada	33	92 (81–103)		98 (80–120) <sup>b</sup>	
<i>Tônus da língua</i>					
Normal	66	90,7 (77–104)	0,270	95 (75–110)	0,276
Reduzido	57	85,9 (69–101)		82,0 (70–100)	
Aumentada	0	–		–	
<i>Profundidade do palato duro</i>					
Adequada	52	86,9 (72–106)	0,962	90 (70–105)	0,750
Reduzida (rasa)	2	90,1 (67–112)		82,5 (65–100)	
Aumentada (profunda)	69	89,3 (78–101)		90,0 (80–102)	
<i>Largura do palato duro</i>					
Adequada	77	90,7 (79–107)	0,080	95,0 (80–100) <sup>b</sup>	0,037 <sup>a</sup>
Aumentada (larga)	2	90,1 (67–112)		82,5 (65–100)	
Reduzida (estreita)	44	84,5 (67–96)		80 (67–100) <sup>b</sup>	

Valores expressos em medianas e intervalo interquartil.

%PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal estimado; PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal (L/min).

<sup>a</sup> Anova e teste de Kruskal-Wallis; teste de Mann-Whitney;  $p < 0,05$ .

<sup>b</sup> Categorias com diferença estatística.



**Tabela 3** PFIN (valores estimados e absolutos) e funções estomatognáticas (protocolo MBGR)

Variáveis	n	%PFIN	p	PFIN	p
<i>Modo respiratório</i>					
Nasal	53	87,8 (71-103)	0,699	88,9 (70-110)	0,646
Oral	70	89,0 (78-101)		95,0 (75-100)	
<i>Padrão mastigatório</i>					
Bilateral alternado/unilateral preferencial	98	89,0 (74-101)	0,838	90,0 (70-110)	0,932
Unilateral crônico/bilateral simultâneo	25	87,1 (76-103)		90,0 (78-100)	
<i>Fechamento labial à mastigação</i>					
Sistemático	90	91,0 (77-106) <sup>b</sup>	0,040 <sup>a</sup>	93,5 (78-110) <sup>b</sup>	0,026 <sup>a</sup>
Não sistemático	30	85,0 (68-95) <sup>b</sup>		80,0 (65-100) <sup>b</sup>	
Ausente	3	67,0 (51-85)		65,0 (55-80)	
<i>Velocidade mastigatória</i>					
Normal	88	87,5 (77-102) <sup>b</sup>	0,021 <sup>a</sup>	90,0 (76-101) <sup>b</sup>	0,016 <sup>a</sup>
Aumentada	30	96,1 (78-103) <sup>b</sup>	0,006 <sup>a</sup>	99,0 (75-110) <sup>b</sup>	0,008 <sup>a</sup>
Reduzida	5	53 (51-74) <sup>b</sup>		55,0 (50-70) <sup>b</sup>	
<i>Deglutição de alimentos sólidos (DAS)</i>					
Normal	108	91,0 (77-106)	0,006 <sup>a</sup>	95,0 (78-110)	0,001 <sup>a</sup>
Alterada	15	82,0 (67-87)		80,0 (65-80)	
<i>Posição da língua (DAS)</i>					
Não visualizado	104	90,2 (75-105)	0,063	91,0 (75-110) <sup>b</sup>	0,023 <sup>a</sup>
Atrás dos dentes	4	92,0 (86-103)		98,0 (89-104)	
Entre os dentes/ interdental	15	84,0 (51-87)		80,0 (55-90) <sup>b</sup>	
<i>Deglutição de água (DA)</i>					
Normal	83	89,4 (78-103)	0,172	90 (80-110)	0,097
Alterada	40	86,5 (66-102)		80,0 (70-100)	
<i>Posição da língua (DA)</i>					
Não visualizada	22	91,3 (63-101)	0,268	92,5 (70-110)	0,171
Atrás dos dentes	61	87,6 (80-104)		90,0 (80-110)	
Entre os dentes/interdental	40	86,5 (66-102)		80,0 (70-100)	
<i>Fala</i>					
Normal	76	89,3 (80-102)	0,092	98,0 (80-110)	0,004 <sup>a</sup>
Alterada	47	82,6 (67-103)		80,0 (65-100)	

Valores expressos em medianas e intervalo interquartil.

%PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal estimado; PFIN, Pico de Fluxo Inspiratório nasal (L/min).

<sup>a</sup> Anova com teste de Kruskal-Wallis; teste de Mann-Whitney;  $p < 0,05$ .

<sup>b</sup> Categorias com diferença estatística.

ser diferente daquela relatada pelas crianças, ou seja, sua percepção pode ser subestimada ou superestimada.<sup>8,24,26</sup> Além disso, as informações fornecidas pelo PFIN são diferentes dos relatos de sintomas qualitativos.<sup>25</sup> Portanto, é sugerida uma combinação de métodos objetivos e subjetivos para avaliação de patência nasal.<sup>20,25,27</sup>

Os indivíduos com rinite são propensos a apresentar valores reduzidos de PFIN.<sup>8</sup> Em um estudo recente, as crianças com rinite apresentaram, respectivamente, valores médios de %PFIN de 64,1% e 90,7% antes e após o tratamento.<sup>1</sup> No presente estudo, os valores de PFIN e %PFIN em crianças com sinais e sintomas nasais foram, respectivamente, 80 L/min e 80%. Crianças brasileiras saudáveis, de oito a 15 anos, apresentaram valores absolutos de PFIN de 111,6 L/min em meninos e 99,2 L/min em meninas.<sup>7</sup> Observou-se que as crianças neste estudo apresentaram valores semelhantes a crianças saudáveis.

As consequências do modo de respiração oral têm sido amplamente estudadas nos últimos anos,<sup>4,28-31</sup> embora as consequências específicas da diminuição da patência nasal ainda permaneçam inconsistentes. Os resultados referente às estruturas do sistema estomatognático foram bastante variados. Surpreendentemente, valores maiores de PFIN foram encontrados em crianças com leve eversão do lábio inferior e aumento da largura da língua. Valores de PFIN diminuídos foram encontrados em crianças com palato mais estreito. Não houve diferenças nos valores de PFIN relacionados às estruturas do sistema estomatognático.

A ausência de vedação labial, interposição da língua entre dentes e atresia do palato duro foram encontrados em crianças com hipertrofia adenotonsilar.<sup>30</sup> Entretanto, essas mudanças que caracterizam RO podem não estar relacionadas ao aumento da resistência nasal ou redução do fluxo de ar nasal,<sup>32</sup> mas ser causadas por hábitos orais.

No presente estudo, crianças com ou sem alterações nas estruturas orofaciais apresentaram valores de PFIN semelhantes a crianças saudáveis.<sup>7</sup> Esses achados podem ser explicados considerando a RO como consequência de hábitos orais<sup>10,33</sup> ou edema transiente da mucosa nasal.<sup>34</sup>

Em relação às funções estomatognáticas, os valores de %PFIN e PFIN foram estatisticamente menores em crianças com fechamento labial não sistemático durante a mastigação e redução da velocidade mastigatória. Tais valores de %PFIN e PFIN foram, respectivamente, 53% e 55 L/min, inferiores aos encontrados em crianças saudáveis.<sup>7</sup> Um estudo detectou o modo de RO e alterações nas funções de mastigação e deglutição em 30 crianças com rinite alérgica.<sup>13</sup> Os autores também encontraram correlações significativas entre o aumento dos escores de sinais e sintomas de obstrução nasal e a presença de disfunções mastigatórias e de deglutição.

A coordenação entre a respiração e a mastigação é um processo complexo e, como a respiração é uma função mais vital, o movimento mastigatório pode ser interrompido durante a RO.<sup>35</sup> No presente estudo, observou-se fechamento labial não sistemático, bem como em outro estudo, com crianças que apresentavam hipertrofia adenotonsilar.<sup>4</sup> Além disso, tensão nos músculos mental e orbicular e a interposição da língua entre os dentes durante a deglutição podem ocorrer como um mecanismo compensatório necessário para manter os alimentos dentro da boca.<sup>4</sup>

Uma redução dos valores de %PFIN e PFIN também foi observada em crianças com alteração na deglutição de alimentos sólidos. Foi identificado menor espaço da via aérea faríngea por meio de telerradiografias, em crianças de sete a 11 anos, com deglutição atípica, em comparação com o grupo controle, considerando as variáveis idade e sexo.<sup>36</sup>

Crianças com distúrbios de fala apresentaram valores significativamente mais baixos de PFIN do que aquelas com função normal de fala. Os distúrbios de fala mais comuns descritos em RO são: língua para a frente durante a emissão do fonema linguodental; imprecisão em fonemas bilabiais e fricativos e ceceo frontal e lateral.<sup>37</sup> Uma menor velocidade do movimento mandibular durante a fala foi encontrada em crianças com rinite, em comparação com o grupo controle, mas sem significância estatística.<sup>38</sup> De acordo com os autores, a obstrução nasal estaria relacionada a alterações na mobilidade, tônus e posição dos órgãos fonoarticulatórios.

Parece que as funções estomatognáticas são alteradas primeiro e isso poderia causar alterações estruturais ao longo do tempo. As alterações associadas à diminuição da patência nasal são também aquelas associadas à respiração oral. Isso reforça a necessidade de tratar a obstrução nasal juntamente com as funções estomatognáticas. Entretanto, pelo fato de a amostra incluir um grande número de crianças com sinais e sintomas de rinite alérgica e isso estar associado à diminuição da patência nasal, os resultados devem ser considerados com cuidado.

Apesar de a avaliação orofacial ter uma natureza observacional e qualitativa, alguns protocolos sistemáticos e padronizados têm sido usados, permitem a comparação entre os estudos.<sup>16,30</sup> Outro fato a ser considerado refere-se ao caráter volitivo do exame de PFIN, principalmente em crianças. Portanto, sugerem-se pesquisas adicionais com análise quantitativa da motricidade orofacial e os aspectos metodológicos do teste de PFIN.

É relevante considerar que a obstrução nasal pode causar alterações estomatognáticas estruturais e funcionais, a fim de compensar o comprometimento do fluxo de ar, já que uma menor permeabilidade foi encontrada em crianças com disfunção mastigatória e de deglutição. Para não serem negligenciadas, essas funções exigem mais atenção, uma vez que elas não são facilmente feitas por crianças, nem observadas por pais e profissionais.

## Conclusão

A patência nasal foi menor em crianças com sono agitado, sinais e sintomas de rinite, redução da largura do palato duro e alterações nas funções de mastigação, deglutição e fala. Também é enfatizado o fato de que a maioria das crianças apresentava sinais e sintomas de rinite alérgica.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Fernandes SSC, Andrade CR, Ibiapina CC. Application of peak nasal inspiratory flow reference values in treatment of allergic rhinitis. *Rhinology*. 2014;52:133–6.
2. Karaca CT, Toros SZ, Noşeri H, Külekçi S, Kalayck C, Oysu C, et al. Role of allergy in children with adenotonsillar hypertrophy. *J Craniofac Surg*. 2012;23:e611–3.
3. Franco LP, Souki BQ, Cheib PL, Abrão M, Pereira TBJ, Becker HMG, et al. Are distinct etiologies of upper airway obstruction in mouth-breathing children associated with different cephalometric patterns? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79:223–8.
4. Souza JF, Grechi TH, Anselmo-Lima WT, Trawitzki LVV, Valera FCP. Mastication and deglutition changes in children with tonsillar hypertrophy. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2013;79:424–8.
5. Nagaïwa M, Gunjigake K, Yamaguchi K. The effect of mouth breathing on chewing efficiency. *Angle Orthod*. 2016;86:227–34.
6. Teixeira RU, Zappellini CE, Alves FS, Costa EA. Peak nasal inspiratory flow evaluation as an objective method of measuring nasal airflow. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77:473–80.
7. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PAM, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology*. 2011;49:304–8.
8. Oliveira GMM, Rizzo JA, Camargos PAM, Sarinho ESC. Are measurements of peak nasal flow useful for evaluating nasal obstruction in patients with allergic rhinitis? *Rhinology*. 2015;53:160–6.
9. Ibiapina CC, Sarinho ESC, Camargos PAM, Andrade CR, Filho AASC. Rinite alérgica: aspectos epidemiológicos, diagnósticos e terapêuticos. *J Bras Pneumol*. 2008;34:230–40.
10. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AFM. Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *J Pediatr*. 2008;84:529–35.
11. Berwig LC, Silva AM, Córrea EC, Moraes AB, Montenegro MM, Ritzel RA. Hard palate dimensions in nasal and mouth breathers from different etiologies. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23:308–14.
12. Cattoni DM, Fernandes FDM, Di Francesco RC, Latorre MRDO. Quantitative evaluation of the orofacial morphology: anthropometric measurements in healthy and mouth-breathing children. *Int J Orofac Myol*. 2009;35:44–54.
13. Lemos CM, Wilhelmsen NSW, Mion OG, Júnior JFM. Functional alterations of the stomatognathic system in patients with



- allergic rhinitis: case-control study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75:268-74.
14. American Thoracic Society. Lung function testing: selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis.* 1991;144:1202-18.
  15. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002;28:S1-238.
  16. Marchesan IQ, Berretin-Félix G, Genaro KF. MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Orofacial Myology.* 2012;38:38-77.
  17. Brodsky L, Koch RJ. Anatomic correlates of normal and diseased adenoids in children. *Laryngoscope.* 1992;102:1268-74.
  18. Parikh SR, Coronel M, Lee JJ, Brown SM. Validation of a new grading system for endoscopic examination of adenoid hypertrophy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2006;135:684-7.
  19. Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, Denburg WJ, Fokkens WJ, Togias A, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2)LEN and AllerGen). *Allergy.* 2008;63:8-160.
  20. Trevisan MA, Bellinaso JH, Pacheco AB, Augé LB, Silva AM, Corrêa ECR. Respiratory mode, nasal patency and palatine dimensões. *CoDAS.* 2015;27:201-6.
  21. Ottaviano G, Fokkens W. Measurements of nasal airflow and patency: a critical review with emphasis on the use of peak nasal inspiratory flow in daily practice. *Allergy.* 2016;71:162-74.
  22. Chaves C, Ibiapina CC, Andrade CR, Godinho R, Alvim CG, Cruz AA. Correlation between peak nasal inspiratory flow and peak expiratory flow in children and adolescents. *Rhinology.* 2012;50:381-5.
  23. Katyal V, Pamula Y, Daynes CN, Martin J, Dreyer CW, Kennedy D, et al. Craniofacial and upper airway morphology in pediatric sleep-disordered breathing and changes in quality of life with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2013;144:860-71.
  24. Isaac A, Major M, Witmans M, Alrajhi Y, Flores-Mir C, Major P, et al. Correlations between acoustic rhinometry, subjective symptoms, and endoscopic findings in symptomatic children with nasal obstruction. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2015;141:550-5.
  25. Starling-Schwanz R, Peake RHL, Salome CM, Toelle BG, Ng KW, Marks GB, et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy.* 2005;60:795-800.
  26. Gomes DL, Camargos PA, Ibiapina CC, Andrade CR. Nasal peak inspiratory flow and clinical score in children and adolescents with allergic rhinitis. *Rhinology.* 2008;46:276-80.
  27. Melo DL, Santos RVM, Perilo TVC, Becker HMG, Motta AR. Mouth breathing evaluation: use of Glatzel mirror and peak nasal inspiratory flow. *CoDAS.* 2013;25:236-41.
  28. Vilas-Boas APD, Marson FAL, Ribeiro MAGO, Sakano E, Conti PBM, Toro ADC, et al. Walk test and school performance in mouth-breathing children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79:212-8.
  29. Lee SY, Guillemainault C, Chiu HY, Sullivan SS. Mouth breathing, "nasal disuse" and pediatric sleep-disordered breathing. *Sleep Breath.* 2015;19:1257-64.
  30. Bueno DA, Grechi TH, Trawitzki LVV, Anselmo-Lima WT, Felício CM, Valera FCP. Muscular and functional changes following adenotonsillectomy in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015;79:537-40.
  31. Costa EC Jr, Sabino HAC, Miura CS, Azevedo CB, Menezes UP, Valera FCP, et al. Atopy and adenotonsillar hypertrophy in mouth breathers from a reference center. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79:663-7.
  32. Fujimoto S, Yamaguchi K, Gunjigake F. Clinical estimation of mouth breathing. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2009;136:630e1-e6307.
  33. Nihi VS, Maciel SM, Jarrus ME, Nihi FM, Salles CL, Pascotto RC, et al. Pacifier-sucking habit duration and frequency on occlusal and myofunctional alterations in preschool children. *Braz Oral Res.* 2015;29:1-7.
  34. Trevisan ME, Bouffleur J, Soares JC, Haygert CJ, Ries LGK, Corrêa ECR. Diaphragmatic amplitude and accessory inspiratory muscle activity in nasal and mouth-breathing adults: a cross-sectional study. *J Electromyogr Kinesiol.* 2015;25:463-8.
  35. Ikenaga N, Yamaguchi K, Daimon S. Effect of mouth breathing on masticatory muscle activity during chewing food. *J Oral Rehabil.* 2013;40:429-35.
  36. Júnior JM, Crespo AN. Cephalometric evaluation of the oropharyngeal space in children with atypical deglutition. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78:120-5.
  37. Hitos SF, Arakaki R, Solé D, Weckx LLM. Oral breathing and speech disorders in children. *J Pediatr.* 2013;89:361-5.
  38. Lima SJH, Pernambuco LA, Lins AL, Albuquerque LCA, Silva HJ. Jaw movement during the speech in children with allergic rhinitis. *CoDAS.* 2015;27:359-64.