

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Medicina**

**CORRELAÇÃO ENTRE**  
**O PICO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL (PFIN)**  
**E O PICO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE)**  
**EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

**CINTHIA CHAVES**

**Belo Horizonte**

**2011**

**CINTHIA CHAVES**

**CORRELAÇÃO ENTRE  
O PICO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL (PFIN)  
E O PICO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE)  
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientador: Prof. Cássio da Cunha Ibiapina – UFMG.

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Cláudia Ribeiro de Andrade – UFMG.

**Belo Horizonte**

**Faculdade de Medicina - UFMG**

**2011**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

**Reitor:** Prof. Clélio Campolina Diniz

**Vice-Reitora:** Prof<sup>a</sup> Rocksane de Carvalho Norton

**Pró-Reitor de Pós-Graduação:** Prof. Ricardo Santiago Gomez

**Pró-Reitor de Pesquisa:** Prof. Renato de Lima dos Santos

**Diretor da Faculdade de Medicina:** Prof. Francisco José Penna

**Vice-Diretor da Faculdade de Medicina:** Prof. Tarcizo Afonso Nunes

**Coordenador Geral do Centro de Pós-Graduação:**

Prof. Manoel Otávio da Costa Rocha

**Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação:**

Prof<sup>a</sup> Teresa Cristina de Abreu Ferrari

**Chefe do Departamento de Pediatria:** Prof<sup>a</sup> Benigna Maria de Oliveira

**Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente**

Prof<sup>a</sup> Ana Cristina Simões e Silva

**Subcoordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente**

Prof. Eduardo Araújo Oliveira

**Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente**

Ana Cristina Simões e Silva -Tit.

Vitor Haase -Supl.

Benigna Maria de Oliveira -Supl.

Ivani Novato Silva -Tit.

Cássio da Cunha Ibiapina -Tit.

Juliana Gurgel -Supl.

Cristina Gonçalves Alvim -

Marcos José Burle de Aguiar -Tit.

Suplente

Lúcia Maria Horta de Figueiredo Goulart -

Eduardo Araújo de Oliveira -Tit.

Supl.

Eleonora M. Lima -Suplente

Maria Cândida Ferrarez Bouzada Viana -

Francisco José Penna -Tit.

Tit.

Alexandre Rodrigues Ferreira-

Cláudia Regina Lindgren -Supl.

Supl.

Michelle Ralil da Costa (Disc. Tit.)

Jorge Andrade Pinto -Tit.

Marcela Guimarães Cortes (Disc. Supl.)

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Cássio da Cunha Ibiapina por me guiar na realização desse devaneio, e me presentear com a possibilidade fazer o que me entusiasma.

Obrigada por sua generosidade em dividir o conhecimento e pela confiança na superação da distância entre Três Pontas e Belo Horizonte.

À professora Claudia Ribeiro de Andrade por não me deixar prisioneira do mesmo. Discordado respeitosamente de mim e ensinado me o compromisso com a clareza.

À professora Laura Maria Belisário Facury Lasmar, “pelas palavras que jogou ao vento”.

“Stay hungry.Stay foolish”

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CV	Capacidade vital
DP	Diferencial de pressão
D.P.	Desvio-padrão
EVA	Escala visual análogica
EG	Espelho de Glatzel
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
ISAAC	<i>International Study of Asthma and Allergies in Childhood</i>
NOSE	Avaliação dos sintomas de obstrução nasal
OR	<i>Odiosoft – Rhino</i>
PFE	Pico do fluxo expiratório
PFIN	Pico do fluxo inspiratório nasal
RA	Rinite alérgica
Rn	Resistência nasal
RNM	Rinomanometria
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
USD	Dólar dos Estados Unidos ( <i>United States Dollar</i> )

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 ARTIGO DE REVISÃO - MEDIDAS OBJETIVAS PARA O DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES E SEUS ASPECTOS PRÁTICOS .....	11
2.1 Introdução .....	12
2.2 Histórico .....	13
2.3 Medidas passivas e ativas do fluxo nasal: classificação dos exames, os exames objetivos da função nasal .....	14
2.4 Rinometria acústica .....	15
2.5 Rinomanometria .....	16
2.6 Pico do fluxo nasal: pico do fluxo inspiratório nasal .....	16
2.7 Espirometria nasal .....	18
2.8 Outros métodos: Rinometria óptica, odiosoft – rhino .....	20
2.9 Considerações finais .....	21
Referências .....	22
3 ARTIGO ORIGINAL - CORRELAÇÃO ENTRE PICO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL (PFIN) E O PICO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE) EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES .....	25
3.1 Introdução .....	26
3.2 Casuística e métodos: critérios de inclusão e exclusão, procedimentos, definições, análise estatística .....	27
3.3 Aspecto ético .....	29
3.4 Resultados .....	30
3.5 Discussão .....	33
Referências .....	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
5 ANEXOS E APÊNDICES .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema os exames objetivos da função nasal e a correlação entre o pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN) e o pico do fluxo expiratório (PFE) em crianças e adolescentes.

Observando-se as publicações dos últimos anos é crescente o interesse em se definir a realidade da ventilação nasal, acentuado pelo conceito de que a patência nasal não pode ser determinada isoladamente pela rinoscopia ou através dos sofisticados exames de imagem disponíveis.

De forma subjetiva, a escala visual analógica (EVA) e o questionário de avaliação dos sintomas de obstrução nasal, entre outros escores clínicos, podem estimar o grau de obstrução nasal. Entretanto, isoladamente, não são suficientes para definir a patência nasal.

Valores objetivos da função nasal são desejáveis e existem métodos disponíveis para obtê-los. Mas o exame padrão ouro ainda não está estabelecido, o que motivou esta revisão. É iminente a necessidade de desenvolvimento de estudos sobre a patência nasal e a divulgação desse conhecimento entre os clínicos. Na rotina médica, tais exames ainda se mantêm sem utilização prática e as provas da função nasal são, com maior frequência, utilizadas em pesquisa.<sup>1</sup>

As razões identificadas para a falta de emprego desses métodos, como a dificuldade de realização dos exames, interpretação dos mesmos e tempo despendido na obtenção de seus valores, são importantes características favoráveis à utilização do PFIN, motivando seu estudo em vários centros.

O PFIN é um método simples, com custo relativamente baixo e tem sua correlação com a rinomanometria bem documentada. Em trabalhos anteriormente desenvolvidos nesta universidade, foi pesquisada a correlação do PFIN com o escore clínico para rinite alérgica. Em sequência, foram investigados os valores de referência para o PFIN, estimados para crianças e adolescentes residentes em Belo Horizonte, e seus valores disponibilizados de forma prática, distribuídos em tabelas que mostram esses valores *versus* altura, com uma versão para cada gênero.

A estreita relação entre asma e rinite alérgica e o paradigma da via aérea unificada é uma realidade e o comprometimento da qualidade de vida é amplamente reconhecido. A necessidade de racionalizar o diagnóstico e o

tratamento das doenças do trato respiratório, com manejo integrado da via aérea superior e inferior otimizando os resultados, tem sido frequentemente citada na literatura.

As provas de função pulmonar são largamente utilizadas na prática médica. O PFE é exame consagrado, que apresenta baixo custo e fácil interpretação.

Sendo assim, o objetivo deste artigo original é determinar se o PFIN e o PFE se correlacionam e se a medição do PFE acrescenta informação preditiva ao valor do PFIN, possibilitando melhor compreensão a respeito do trato respiratório e mais eficácia diagnóstica.

Decidiu-se apresentar este estudo no formato que se enquadra nas novas determinações do colegiado do Programa de Ciências da Saúde – Área de Concentração Saúde da Criança e do Adolescente. Essas recomendações permitem que as dissertações de mestrado e teses de doutorado sejam apresentadas em formato de artigos científicos, visando aumentar a divulgação e o alcance das pesquisas científicas realizadas no âmbito da Faculdade de Medicina da UFMG.

Na primeira parte, é apresentada a revisão da literatura sobre os métodos objetivos utilizados para a avaliação da patência nasal.

Em seguida, mostra-se o artigo original intitulado “Correlação entre o pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN) e o pico do fluxo expiratório (PFE) em crianças e adolescentes”.

Sendo assim, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

Artigo 1 – Medidas objetivas para o diagnóstico funcional das vias aéreas superiores e seus aspectos práticos.

Artigo 2 – Correlação entre o PFIN e o PFE em crianças e adolescentes.

## 2 ARTIGO DE REVISÃO - MEDIDAS OBJETIVAS PARA O DIAGNÓSTICO FUNCIONAL DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES E SEUS ASPECTOS PRÁTICOS

### Resumo

**Objetivo:** revisar os trabalhos publicados sobre os principais exames disponíveis para a obtenção de valores objetivos da patência nasal e os aspectos práticos relacionados à sua utilização na rotina médica. **Métodos:** realizou-se revisão não sistemática nas bases de dados MEDLINE e LILACS, selecionando-se as referências mais relevantes. **Resultados:** valores objetivos são desejáveis em rinologia e são importantes em estudos epidemiológicos e no acompanhamento dos pacientes com obstrução nasal. Existe grande variedade de testes objetivos da função nasal. A rinometria acústica, a rinomanometria e o pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN) são, atualmente, os exames mais utilizados. **Conclusão:** a escolha na utilização das tecnologias disponíveis depende da realidade de cada serviço. O PFIN tem sido citado como alternativa simples e confiável, a partir da qual é possível obter resultados de fácil interpretação, sendo método atrativo para a prática clínica diária.

**Palavras-chave:** nariz, exames médicos, testes de função respiratória, rinomanometria, rinometria acústica.

### Abstract

**Objective:** To review the most important papers published on the main available tests to obtain objective values of nasal patency and to demonstrate the practical aspects related to its use in routine care. **Methods:** Was accomplished a not systematic review in MEDLINE and LILACS databases, selecting the most relevant references. **Results:** Values are desirable goals, and are important in epidemiological studies, and monitoring of patients with nasal obstruction. There is a wide variety of objective tests of nasal function, acoustic rhinometry, rhinomanometry and peak nasal inspiratory flow (PFIN) are currently the most used tests. **Conclusion:** The choice use of available technologies depends on the reality of each service. The PNIF has been touted as an alternative simple and reliable, through which it is possible to obtain results easier to interpret, being an attractive method for clinical practice.

**Keywords:** Nose, Medical Examination, Respiratory Function Tests rhinomanometry, acoustic rhinometry.

## 2.1 INTRODUÇÃO

O fluxo nasal é determinado por uma complexa estrutura anatômica, proporcionando grandes variações da patência nasal<sup>1</sup>.

Um estudo conduzido por Min et al<sup>2</sup>, no qual o diagnóstico de anormalidade anatômica foi realizado com rinoscopia anterior, ressaltou que o diagnóstico de doença existente foi encontrado em 22,38% da população estudada. Mas, desses pacientes, apenas 2,8% apresentavam anormalidade, de acordo com os questionários respondidos sobre a impressão dos participantes a respeito da própria função nasal.

Em indivíduos saudáveis e sem alterações anatômicas das vias aéreas superiores, existe considerável variação da resistência ao fluxo nasal, causada por mudanças espontâneas na congestão da mucosa nasal, reconhecidas como ciclo nasal<sup>1</sup>.

As causas da obstrução nasal podem ser decorrentes de anormalidades estruturais, alterações na mucosa nasal ou ambas<sup>3</sup>. Essa característica multifatorial associa-se ao atributo de que a percepção da obstrução nasal é, em alto grau, uma característica individual, o que motiva a busca de valores objetivos da função nasal para apoiar as resoluções médicas.

As decisões sobre as intervenções clínicas ou cirúrgicas das vias aéreas superiores proporcionando satisfação ao tratamento podem ser muito difíceis. A função nasal é capaz de direcionar a terapêutica, mas não pode ser determinada de forma isolada pela rinoscopia, portanto, as informações obtidas por testes objetivos tornam-se muito bem-vindas.

A utilização das informações subjetivas sobre obstrução nasal retiradas de questionários padronizados e validados ainda é controversa na literatura. E a comparação de tais informações subjetivas com os resultados objetivos tem sido bastante discutida e nem sempre é considerada satisfatória<sup>4</sup>.

A combinação das informações pode, então, apresentar de forma mais fiel a realidade da função nasal e ser valiosa para melhorar o resultado das decisões necessárias ao tratamento e acompanhamento das doenças das vias aéreas superiores<sup>5</sup>.

A literatura especializada trata com mais frequência da apresentação das técnicas disponíveis de forma isolada e existem poucos trabalhos confrontando de

forma mais abrangente e prática os métodos existentes<sup>6</sup>. A escassez dessas informações motivou a realização desta revisão, com descrições simplificadas das técnicas mais utilizadas e sua comparação.

## **2.2 HISTÓRICO**

A preocupação com a respiração surge com a própria história da humanidade. Os hieroglifos demonstram com clareza tal interesse. Textos funerários encontrados em escavações no norte da África descrevem Duamutef, divindade protetora dos vasos canopos, em que os pulmões eram tratados e colocados em destaque<sup>7</sup>.

A rinologia traz registros da busca pelo diagnóstico funcional descritos entre os anos de 1894 e 1895, quando o cientista alemão Hendrik Zwaardemaker, inventor do olfatômetro, estimulado pelos estudos do Professor Franciscus Cornelis Donders, oftalmologista, também professor da Universidade de Utrech, recomendou a utilização de uma placa de metal refrigerado sob o nariz durante a expiração. O objetivo era estimar o grau de obstrução a partir das quantidades relativas de vapor condensado<sup>8</sup>.

Essa técnica foi popularizada por Glatzel e ficou conhecida como o espelho de Glatzel (EG). Tem sido usada há mais de 100 anos para se obter avaliação momentânea da permeabilidade nasal, comparando-se a área de condensação de cada fossa nasal. Poucos especialistas usam essa ferramenta e existem escassos estudos de validação dos dados obtidos utilizando o EG<sup>9</sup>.

## **2.3 MEDIDAS PASSIVAS E ATIVAS DO FLUXO NASAL**

Com a crescente evolução tecnológica, surgiram os estudos das medidas passivas da cavidade nasal, utilizando-se, por exemplo, a pletismografia.

A resistência nasal ( $R_n$ ) pode ser avaliada por pletismografia corporal, a partir da diferença de resistências totais entre as cavidades nasais e a boca, oferecendo uma medida passiva do fluxo nasal. Mas a  $R_n$  como parâmetro

isolado não apresenta valores próximos dos relatos clínicos dos indivíduos e não representa a função nasal<sup>10</sup>. Sendo assim, exames como a rinomanometria e os que se seguem ganharam maior relevância, por apresentarem medidas ativas da cavidade nasal.

### **Classificação**

Os exames objetivos podem ser divididos em anatômicos (por exemplo, a rinomanometria acústica) e funcionais (rinomanometria, PFIN)<sup>11</sup>.

A rinometria acústica, oferece a medida anatômica da área transversal nasal. Além dela, têm-se rinomanometria, medida funcional e fisiológica do fluxo nasal e o PFIN, que permite a medida do fluxo nasal em esforço inspiratório máximo. Todavia, há que se considerar que cada exame mede diferentes aspectos da função nasal<sup>12</sup>.

### **Exames objetivos da função nasal**

Existe grande variedade de testes objetivos da função nasal. Tais exames buscam valores que possam indicar a patência nasal, facilitando a prática médica. Nas intervenções cirúrgicas os valores objetivos podem prever a satisfação dos pacientes submetidos à cirurgia de septo nasal. Valores normais, por exemplo, do PFIN, antecedentes à cirurgia, podem ser um marcador para resultados cirúrgicos insatisfatórios<sup>13</sup>.

Os métodos de avaliação objetiva das vias aéreas superiores ainda necessitam de estudos, proporcionando a padronização de suas técnicas de realização e de seus valores de referência, considerando as diferentes populações, gêneros e faixas etárias. Contudo, alguns métodos, como a rinomanometria, a rinometria acústica e o PFIN, possuem técnicas de realização bem descritas<sup>14</sup> e seus valores de referência têm sido apresentados em diferentes populações<sup>14,15,16</sup>.

## **2.4 RINOMETRIA ACÚSTICA**

A rinometria acústica é uma técnica de ecografia que objetiva a avaliação da permeabilidade nasal e permite determinar a área de secção transversal de qualquer ponto entre a narina e o rinofaringe. Possibilita, também, o cálculo do volume nasal entre dois pontos da cavidade nasal. O método é baseado na análise de ondas sonoras refletidas pelas cavidades nasais diante de um estímulo sonoro. Essas Ondas incidentes e refletidas pelas cavidades nasais são detectadas por um microfone e os sinais conduzidos para um programa de computador, que gera um gráfico de áreas em função da distância da narina<sup>14</sup>.

A derivação das medidas das ondas sonoras refletidas exige complexa transformação matemática e faz várias suposições teóricas. Apesar disso, tais medidas correlacionam-se bem com as medidas nasais fisiológicas e de volume nasal obtidas por técnicas de imagem, como a tomografia computadorizada ou a ressonância magnética e, ainda, com a rinomanometria<sup>17</sup>.

Essa técnica também foi validada pela comparação das medidas obtidas pelo PFIN e, ainda, sua correlação com os sintomas subjetivos de obstrução nasal e congestão reversível da mucosa nasal<sup>18</sup>.

A rinometria acústica não é adequada para o monitoramento domiciliar e necessita de equipamento com custo relativo elevado. Entretanto, fornece resultados com boa acurácia, reprodutibilidade e tem a vantagem de exigir pouca cooperação do paciente, permitindo sua utilização em crianças<sup>19</sup>.

## **2.5 RINOMANOMETRIA**

A rinomanometria é uma técnica mais sensível que específica quando comparada à rinometria acústica. Os modernos rinomanômetros consistem de um transdutor, que mede o fluxo nasal, e outro, que mede as diferenças da pressão nasal. Calculam a resistência aérea transnasal ou, mais simplesmente, o quão difícil é respirar pelo nariz, com base na medida do fluxo aéreo e da diferença da pressão.

Levam em consideração medições consecutivas de fluxo aéreo e da pressão transnasal para calcular a resistência nasal ( $R_n = DP/V$ , sendo  $R_n$  = resistência nasal,  $DP$  = diferencial de pressão atmosférica e da rinofaringe e  $V$  = fluxo aéreo transnasal). Assim, determinam a relação entre a pressão transnasal

e o fluxo. Essa relação é normalmente colocada em uma curva na qual a resistência pode ser mensurada. Alguns aparelhos expressam a condutância nasal, que pode ser medida pela diferença de pressão nasal dividida pela resistência<sup>20</sup>.

Podem ser utilizadas as vias anterior ativa e passiva ou a via posterior, sendo sugerido pelo *Standardization Committee on Objective Assessment of the Nasal Airway* a via anterior ativa<sup>14</sup>.

A rinomanometria é um método bem descrito e possui medidas fisiológicas descritas para várias populações<sup>14</sup>. Contudo, suas medidas requerem cooperação do paciente e coordenação. Dessa forma, sua utilização na população pediátrica torna-se mais limitada e nem todos podem alcançar resultados reprodutíveis. Como a rinometria acústica, a rinomanometria requer um operador com domínio técnico, possui custo relativamente alto e não é portátil<sup>20</sup>.

## **2.6 PICO DO FLUXO NASAL**

O pico do fluxo pode ser medido durante a inspiração ou expiração. Das medições, o PFIN é a melhor técnica para o monitoramento, validado em ensaios clínicos. Na população adulta, foi relatado que seus valores são influenciados pelas vias aéreas inferiores e esse fato já foi considerado uma limitação<sup>12</sup>.

Atualmente, o conceito de doença única da via aérea modificou tal perspectiva e a influência da via aérea inferior nos valores obtidos por exames que objetivam avaliar a via aérea superior não é considerada prejuízo da técnica, mas uma possibilidade de aperfeiçoamento do estudo da função nasal<sup>21</sup>.

## **PICO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL**

O PFIN possibilita a medida do fluxo de ar na cavidade nasal, mensurado durante uma inspiração forçada e rápida pelo nariz. A inspiração é realizada com

o paciente em posição ortostática e o resultado é obtido da medida de três inspirações, em que se considera o mais alto valor atingido.

Os valores do PFIN foram correlacionados com vários exames que objetivam o melhor acompanhamento da via aérea superior. Sua correlação inversa com a resistência medida por rinomanometria tem sido demonstrada. Holmstrom *et al.* analisaram 22 pacientes adultos e compararam os resultados obtidos por rinomanometria anterior com os do PFIN. As avaliações foram realizadas em pacientes com rinite alérgica, antes e após o uso de solução salina hipertônica e foi encontrada correlação moderada entre esses dois métodos ( $r = -0,53, p < 0,01$ )<sup>22</sup>.

Os valores obtidos pelo PFIN são reprodutíveis e relacionados com os sinais de rinite determinados pelo exame clínico<sup>23</sup>. Fornecem informações qualitativamente diferentes das previstas pelo escore de sintomas, e sua correlação com sintomas clínicos relatados pelos pacientes embora sejam significativas, apresentaram fraca intensidade em estudo realizado com crianças e adolescentes<sup>24</sup>.

Outro tema que ainda gera discussão diz respeito às mudanças relativamente pequenas na resistência nasal, que não seriam detectadas de maneira confiável pelo PFIN quando comparadas com os resultados da rinomanometria<sup>25</sup>.

O PFIN é, atualmente, uma técnica bem validada e possui parâmetros basais especificados para adultos de várias etnias<sup>26,27</sup>. A realização desse exame requer cooperação e coordenação do paciente. Entretanto, o fato de se tratar de um exame que necessita de manobras muito simples possibilitou o estudo de medidas fisiológicas esperadas para crianças e adolescentes, incluindo pesquisa feita na população brasileira<sup>28</sup>. Recentemente, Papachristou *et al.* avaliaram 3.170 crianças e adolescentes entre cinco e 18 anos, sugerindo os valores esperados para essa população grega, distribuídas de acordo com a idade e gênero<sup>29</sup>.

O PFIN exige equipamento de menor complexidade e baixo custo. Pode ser útil em pesquisas e no seguimento clínico e cirúrgico da obstrução nasal<sup>13</sup>. Sua portabilidade facilita, ainda, sua utilização na busca de dados epidemiológicos e em monitoramentos domiciliares<sup>24,30</sup>.

## 2.7 ESPIROMETRIA NASAL

A espirometria nasal é obtida de pequenas modificações no espirômetro convencional, o que determina custo relativo mais alto. O espirômetro convencional tem a peça bucal retirada e é conectado um adaptador nasal de plástico, similar ao utilizado nos estudos com a rinometria acústica. O espirômetro é programado para medir a capacidade vital (CV) e calcula o volume de ar expirado pelas narinas.

Roblin *et al.* apuraram correlação significativa entre a avaliação clínica do grau de desvio de septo e a espirometria nasal,  $r = 0,69$  ( $p < 0,01$ ), em trabalho que avaliou 100 adultos saudáveis<sup>31</sup>.

Sua correlação com a rinomanometria foi demonstrada. Junaid Hanif *et al.* referiram boa correlação entre a rinomanometria e a espirometria nasal, em estudo envolvendo 32 adultos ( $r = 0,77$  e  $p = 0,01$ ), sendo seis adultos saudáveis e 26 previamente diagnosticados com desvio de septo aguardando correção cirúrgica para tratamento de obstrução nasal crônica. Os resultados sugerem que esse método pode ser útil para o cirurgião na seleção de pacientes para a cirurgia e no acompanhamento pós-operatório do desvio do septo<sup>3</sup>.

O Quadro 1 apresenta características relevantes dos exames mais utilizados na prática médica.

Quadro 1- Características dos exames mais utilizados para avaliar a patência nasal

	<b>Rinometria acústica</b>	<b>Rinomanometria</b>	<b>PFIN</b>	<b>Espirometria nasal</b>
--	----------------------------	-----------------------	-------------	---------------------------

<b>Definição</b>	Aparelho de ecografia	Transdutores que medem fluxo nasal e as diferenças da pressão nasal	Dispositivo plástico com medida de fluxo acoplado a uma máscara nasal	Espirômetro convencional com adaptador nasal de plástico
<b>O que mede</b>	Secção transversal e volume entre dois pontos da cavidade nasal	A resistência e condutância nasal	Volume por minuto de ar obtido durante inspiração máxima	Volume de ar por minuto expirado pelas narinas
<b>Custo relativo do aparelho</b>	Alto USD – 8.800	Alto USD – 8.805	Baixo USD – 176	Alto USD – 2.545
<b>Dificuldade operacional</b>	Requer operador especializado	Requer operador especializado	Técnica simples	Requer operador especializado
<b>Cooperação do paciente</b>	Não	Sim	Sim	Sim
<b>Valores de ref. para crianças</b>	Sim	Sim	Sim	Não

USD: Dólar dos Estados Unidos.

As informações sobre o custo relativo dos aparelhos são fornecidas em dólares americanos, para os seguintes aparelhos: *Eccovision - Acoustic Rhinometer*, *Rhinomanometer 300*, *In-check - inspiratory flow meter* - *Clement Clarke* e *KOKO Spirometer*.

## 2.8 Outros métodos

A **rinometria óptica** é um método também conhecido como rinostereometria, que permite a aferição direta e em tempo real das mudanças no edema da mucosa nasal, por meio de medição externa. A medição é feita com luz infravermelha monocromática a partir de um rinômetro óptico. As alterações na mucosa nasal são apresentadas e gravadas.

Em trabalho utilizando 180 observações em adultos, Hallén e Graf compararam a rinostereometria e a rinometria acústica. Concluíram que ambos os métodos são sensíveis para o estudo do edema da mucosa nasal, mas existe pobre correlação entre eles<sup>32</sup>.

Atualmente a rinostereometria é usada apenas por alguns grupos, principalmente na avaliação de testes de provocação nasal. Ainda são necessárias novas especificações para o uso padronizado e mais estudos demonstrando a relação entre as variações da mucosa e a função nasal<sup>33</sup>.

O **odiosoft-Rhino** (OR) é um método recentemente desenvolvido, que utiliza análise acústica para se obter a patência nasal. O OR é um equipamento portátil, que consiste de um computador e um microfone e é munido de um programa próprio de *software*, no qual é possível calcular a frequência e a intensidade das ondas sonoras na cavidade nasal.

A correlação desse método com a rinometria acústica e com a rinomanometria tem sido descrita. Em recente estudo, que contou com 132 participantes adultos, o OR foi comparado à rinomanometria e à EVA. Os autores concluíram que, embora necessite de mais estudos, esse método apresenta significativa correlação com a rinomanometria e pode ser útil para se avaliar a patência nasal<sup>34</sup>.

Esses exames citados ainda necessitam de aprofundamento científico para que se determine sua viabilidade. Há que se considerar o custo dos aparelhos envolvidos e a qualidade das informações obtidas frente às técnicas atualmente mais difundidas.

Existem, ainda, outros métodos, os quais recebem menos destaque na literatura e não serão discutidos.

## 2.9 CONCLUSÕES

O desafio de saber o que é fisiológico e qual o verdadeiro impacto das alterações anatômicas e patológicas no fluxo aéreo nasal há muito tem instigado pesquisadores<sup>7-9</sup>. As decisões sobre as intervenções clínicas e cirúrgicas das vias aéreas superiores podem ser muito difíceis. A rinoscopia e os exames de imagem apresentados de forma cada vez mais elaborada não fornecem, isoladamente, a distinção entre a função nasal normal e anormal<sup>2,3</sup>.

Conclusões sobre a patência do fluxo aéreo nasal apenas a partir da percepção do paciente não parecem ser satisfatórias e a definição do que se constitui respirar bem pelo nariz é muito controversa na literatura<sup>2,6</sup>.

A associação das informações obtidas ao exame clínico com os valores objetivos é capaz de fornecer mais domínio sobre a realidade da função nasal<sup>13</sup>.

Existem muitos exames disponíveis para se determinar a função nasal, mas há poucos estudos comparando-os de forma mais abrangente. Em artigo publicado em 1986, Gleeson *et al.* compararam métodos utilizados para se obter a permeabilidade nasal: rinomanometria posterior ativa, anterior passiva e o PFIN, em 12 voluntários. Todos os métodos avaliados foram eficazes para identificar o efeito de congestão nasal provocado pela histamina. Mas o PFIN apresentou mais sensibilidade para identificar a patência nasal em indivíduos submetidos a manobras para desobstrução nasal, como, por exemplo, a desobstrução pós-exercício físico<sup>6</sup>.

Outro trabalho comparou a eficácia da rinomanometria, da rinometria acústica e do PFIN na detecção da resposta ao tratamento de rinite alérgica com corticosteróide. Foram estudados 22 indivíduos e concluiu-se que o PFIN é o método mais sensível para o acompanhamento desse tratamento<sup>35</sup>.

Valores objetivos são desejáveis em Medicina e especialmente em rinologia.<sup>2</sup> A escolha pela técnica a ser utilizada para se obter a função nasal depende de uma seleção baseada na realidade de cada serviço. A rinomanometria, rinometria acústica e o pico do fluxo inspiratório nasal são as técnicas mais pesquisadas e possuem estudos que delinham sua eficácia, acurácia e reprodutibilidade.

O pico do fluxo inspiratório nasal tem sido destacado por sua portabilidade, custo, facilidade de realização e interpretação de seus resultados. Oferece

vantajosas informações sobre a função nasal em pesquisas e no manejo dos pacientes, sendo portanto, uma opção a ser considerada na prática médica diária.

## REFERÊNCIAS

1. Chung SK, Son YR, Shin SJ, Kim SK. Nasal airflow during respiratory cycle. *Am J Rhinol.* 2006 Jul-Aug; 20(4):379-84.
2. Min YG, Jung HW, Kim CS. Prevalence study of nasal septal deformities in Korea: results of a nation-wide survey. *Rhinology.* 1995 Jun; 33(2):61-5.
3. Hanif J, Jawad SS, Eccles R. A study to assess the usefulness of a portable spirometer to quantify the severity of nasal septal deviation. *Rhinology.* 2003 Mar; 41(1):11-5.
4. André RF, Vuyk HD, Ahmed A, Graamans K, Nolst Trenité GJ. Correlation between subjective and objective evaluation of the nasal airway. A systematic review of the highest level of evidence *Clin Otolaryngol.* 2009 Dec; 34(6): 518-25.
5. Eccles R. Is a normal range of nasal function beyond the reach of rhinologists? *Am J Rhinol.* 2006 Mar-Apr; 20(2):205.
6. Gleeson MJ, Youlten LJ, Shelton DM, Siodlak MZ, Eiser NM, Wengraf CL. Assessment of nasal airway patency: a comparison of four methods. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1986 Apr; 11(2):99-107.
7. Hamilton, R. *Ancient Egypt.* Nova Iorque : Parragon, 2007.98p3
8. Noyons AKM. Hendrik Zwaardemaker: 1857-1930. *Am J Psychol.* Jul. 1931; 43(3)3.
9. Gertner R, Podoshin L, Fradis M. A simple method of measuring the nasal airway in clinical work. *J Laryngol Otol.* 1984; 98:351-5.
10. Brazelton TB 3rd, Watson KF, Murphy M, Al-Khadra E, Thompson JE, Arnold JH. Identification of optimal lung volume during high-frequency oscillatory ventilation using respiratory inductive plethysmography. *Crit Care Med.* 2001 Dec; 29(12):2349-59.
11. Timperley D, Srubisky A, Stow N, Marcellis GN, Harvey RJ. Minimal clinically important differences in nasal peak inspiratory flow. *Rhinology.* 2011 Mar; 49(1):37-40.

12. Nathan RA, Eccles R, Howarth PH, Steinsvåg SK, Togias A. Objective monitoring of nasal patency and nasal physiology in rhinitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2005 Mar; 115(3 Suppl 1):S442-59.
13. Holmstrom M. The use of objective measures in selecting patients for septal surgery – *Rhinology* 2010 Dec; 48(4):387-93.
14. Clement PA, Gordts F. Standardisation Committee on Objective Assessment of the Nasal Airway, IRS, and ERS. Consensus report on acoustic rhinometry and rhinomanometry. *Rhinology.* 2005 Sep; 43(3):169-79.
15. Ottaviano G, Scadding GK, Coles S, Lund VJ. Peak nasal inspiratory flow: normal range in adult population. *Rhinology.* 2006 Mar; 44(1):32-5.
16. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PA, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology.* 2011 Aug; 49(3):304-8.
17. Hilberg O, Pedersen OF. Acoustic Rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. *Rhinol Suppl.* 2000 Dec; 16:3-17.
18. Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvåg SK. Relation of nasal air flow to nasal cavity dimensions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 Jun; 135(6):565-70.
19. Haavisto LE, Sipilä JI. Acoustic rhinometry in children: some practical aspects and influence of age and body surface area on results. *Am J Rhinol.* 2008 Jul-Aug; 22(4):416-9.
20. Cole P, Fenton RS. Contemporary rhinomanometry. *J Otolaryngol.* 2006 Apr; 35(2):83
21. Giancarlo O, Valerie JL, Stuart C, Alberto S, Glenis K, Scadding. Does peak nasal inspiratory flow relate to peak expiratory flow? *Rhinology.* 2008 Sep; 46(3):200-3.
22. Holmström M, Scadding GK, Lund VJ, Darby YC. Assessment of nasal obstruction. A comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory peak flow. *Rhinology.* 1990 Sep; 28(3):191-6.
23. Starling-Schwanz R, Peake HL, 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 Jun; 60(6):795-800.
24. Gomes Dde L, Camargos PA, Ibiapina Cda C, de Andrade CR. Nasal peak inspiratory flow and clinical score in children and adolescents with allergic rhinitis. *Rhinology.* 2008 Dec; 46(4):276-80.
25. Clarke RW, Jones AS. The limitations of peak nasal flow measurement. *Clin. Otolaryngol Allied Sci.* 1994 Dec; 19(6):502-4.

26. Bouzgarou MD, Saad HB, Chouchane A, Cheikh IB, Zbidi A. North African reference equation for peak nasal inspiratory flow. *J Laryngol Otol.* 2011 Feb; 28:1-8.
27. Ottaviano G, Scadding GK, Coles S, Lund VJ. Peak nasal inspiratory flow; normal range in adult population. *Rhinology.* 2006 Mar; 44(1):32-5.
28. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PA, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology.* 2011 Aug; 49(3):304-8.
29. Papachristou A, Bourli E, Aivazi D, Futzila E, Papastavrou T, Konstandinidis T, Maratou E, Ilonidis G, Aivazis V. Normal peak nasal inspiratory flow rate values in Greek children and adolescents. *Hippokratia.* 2008 Apr; 12(2):94-7.
30. Cho SI, Hauser R, Christiani DC. Reproducibility of nasal peak inspiratory flow among healthy adults: assessment of epidemiologic utility. *Chest.* 1997 Dec; 112(6):1547-53.
31. Roblin DG, Eccles R. Normal range for nasal partitioning of airflow determined by nasal spirometry in 100 healthy subjects. *Am J Rhinol.* 2003 Jul-Aug; 17(4): 179-83.
32. Hallén H, Graf P. Evaluation of rhinostereometry compared with acoustic rhinometry. *Acta Otolaryngol.* 1999; 119(8):921-4.
33. Waldenström H, Backheden M, Juto JE. The role of pain-mediating sensory nerves in histamine-induced inflammation of nasal mucosa. *Rhinology.* 2009 Dec; 47(4):427-31.
34. Tahamiler R, Alimoglu Y, Canakcioglu S. Comparison of Odiosoft-Rhino and rhinomanometry in evaluation of nasal patency. *Rhinology.* 2011 Mar; 49(1): 41-5.
35. Wilson AM, Sims EJ, Robb F, Cockburn W, Lipworth BJ. Peak inspiratory flow rate is more sensitive than acoustic rhinometry or rhinomanometry in detecting corticosteroid response with nasal histamine challenge. *Rhinology.* 2003 Mar; 41(1):16-20.

### 3 ARTIGO ORIGINAL - CORRELAÇÃO ENTRE O PICO DO FLUXO INSPIRATÓRIO NASAL (PFIN) E O PICO DO FLUXO EXPIRATÓRIO (PFE) E EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

#### Resumo

O pico de fluxo inspiratório nasal (PFIN) tem sido sugerido como alternativa simples e rápida para a determinação da patência nasal. Asma e rinite alérgica comumente ocorrem associadas e a avaliação da via aérea inferior pode fornecer uma informação essencial para a interpretação objetiva da função nasal. **Objetivo:** o objetivo deste trabalho é determinar se a medição do PFIN tem correlação com a medida do pico do fluxo expiratório (PFE). **Metodologia:** trata-se de estudo transversal realizado em 14 escolas públicas de Belo Horizonte. O PFIN e o PFE foram avaliados três vezes em cada participante e considerou-se na análise a maior das medidas. Foram avaliadas também as características gênero, altura, peso e idade. Elaborou-se um modelo de regressão linear para explicar o PFIN, no qual foram incluídas todas as variáveis com valor- $p \leq 0,25$  na análise univariada e calculada a relação entre o PFIN máximo e PFE máximo por meio do coeficiente de correlação de Spearman. **Resultado:** participaram do estudo 297 crianças e adolescentes saudáveis, entre seis e 18 anos, escolhidos de forma aleatória. Foi encontrada correlação positiva e significativa entre PFIN e PFE ( $r = 0,433$ , valor- $p < 0,001$ ). **Conclusão:** o valor do PFE é um informativo preditivo do PFIN. Os valores do PFIN idealmente devem ser avaliados juntamente com o estudo do PFE.

**Palavras-chave:** Nariz, Pulmão, exames médicos, Testes de Função Respiratória, Pico do Fluxo Expiratório.

#### Abstract

**Objective:** The peak nasal inspiratory flow - PNIF, has been touted as a quick and simple alternative for the determination of nasal patency. Considering the fact that asthma and allergic rhinitis associated generally occur, the situation of the lower airway, can consist of information relevant to an objective study of nasal obstruction. **Methods:** The aim of this study is to determine whether the measurement of pulmonary ventilatory capacity through the Peak Expiratory Flow (PEF), adds a more accurate determination of PNIF and variables weight, age, gender and height. **Results:** A positive (coefficient greater than 1) and significant correlation ( $p$ -value  $< 0.001$ ) between PEF and PNIF ( $r = 0.433$  -  $N = 297$ ), was found. The value of PEF is an informative predictor PNIF, indicating that the higher (lower) PEF, higher (lower) PNIF must be expected. **Conclusion:** The PNIF is a useful method in the study of objective values of nasal function, and can be interpreted as a complement to the history and physical examination. PNIF low values, must be confirmed by the study of PEF, considering the possibility of decreased expression of ventilatory capacity, change the expected values for nasal airflow.

**Keywords:** Nose, Lung, Medical Examination, Respiratory Function Tests, Peak Expiratory Flow Rate.

#### INTRODUÇÃO

A asma é, atualmente, considerada uma das principais doenças crônicas do mundo<sup>1</sup> e importante causa de morbidade na infância. A rinite alérgica (RA) também é um problema global de saúde pública e sua prevalência é estimada em pelo menos 10 a 25% da população mundial. A literatura tem ressaltado a ideia de que asma e rinite alérgica são manifestações de uma única doença que afeta todo o trato respiratório<sup>2,3</sup>. Em muitas circunstâncias a rinite não controlada pode contribuir para o controle insatisfatório da asma ou, ainda, pode ser um sinal de doença grave do trato respiratório.

Há que se ponderar ainda o fato de que a rinite e a asma representam expressivo gasto para os sistemas de saúde e que a rinite aumenta o custo da asma<sup>3,4</sup>.

Considerando o fato de que asma e rinite alérgica comumente ocorrem juntas, a iniciativa ARIA vem sendo amplamente divulgada visando sua implementação com objetivo fornecer as melhores recomendações sobre as opções de abordagem para pacientes com doença única das vias aéreas<sup>5,6</sup>.

O diagnóstico de asma frequentemente é ratificado por provas de função pulmonar, largamente utilizadas na prática médica<sup>7</sup>. Por outro lado, a avaliação da patência nasal com medidas objetivas ainda não está presente na rotina clínica<sup>8</sup>. O PFIN tem sido identificado como alternativa simples, rápida e que pode ser facilmente aprendida e interpretada<sup>9,10</sup>. É atualmente uma técnica bem validada e possui parâmetros basais especificados para adultos de várias etnias<sup>11-13</sup> e para a população pediátrica<sup>14-16</sup>.

Com o objetivo de determinar se a medição do PFE acrescenta informação mais precisa à determinação do PFIN, estudo conduzido por Ottaviano *et al.*, em amostra composta basicamente de adultos, concluiu que o valor do PFE é um informativo preditivo do valor do PFIN<sup>17</sup>.

No entanto, em crianças não foram detectados trabalhos que avaliassem os dois exames de maneira simultânea. O objetivo do presente estudo é determinar se a medição do PFIN apresenta correlação com a medida do PFE em crianças e adolescentes saudáveis.

## **CASUÍSTICA E MÉTODOS**

Trata-se de estudo transversal realizado em 14 escolas públicas da cidade de Belo Horizonte, Brasil. Participaram crianças e adolescentes saudáveis, entre seis e 18 anos, de etnia variada, escolhidos de forma aleatória.

### **Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos crianças e adolescentes com resposta negativa aos questionários do *International Study of Asthma and Allergies in Childhood* (ISAAC)<sup>18</sup> (ANEXO A).

Excluíram-se crianças e adolescentes com resposta positiva ao questionário ISAAC referente ao relato de espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal nos últimos 12 meses, que se refere à estimativa de prevalência de sintomas de rinite alérgica. Aqueles com resposta positiva ao questionário ISAAC referente ao relato de sibilância (“chiado no peito”) nos últimos 12 meses também foram excluídos. E também não foram admitidos aqueles com hipertrofia moderada a grave das adenoides, desvio de septo nasal, pólipos nasais, infecção das vias aéreas superiores diagnosticados em exame físico realizado por médico ou incapacidade de realizar a manobra para obtenção do PFIN ou do PFE.

### **Procedimentos**

Os participantes realizaram as manobras durante as visitas dos pesquisadores às escolas. Os questionários do ISAAC foram preenchidos por adolescentes maiores de 12 anos. Para participantes menores de 12 anos, os questionários foram respondidos pelos pais. Também foram coletados dados sobre gênero, idade, peso e altura.

### **Definições**

#### ***Mensuração do PFIN***

Antes da aferição do PFIN, os participantes realizaram higiene nasal habitual, assoando levemente as narinas para eliminar a secreção nasal. Adaptou-se cuidadosamente a máscara facial, sendo instruídos a fazer inspiração

nasal com a boca fechada e, a partir do volume residual, atingir a capacidade pulmonar total.

O equipamento utilizado foi o *In-check®- inspiratory flow meter* (Clement Clarke, Harlow, UK, 50 a 300 L/m). Foram realizadas no mínimo três aferições, sendo considerada para análise a de mais alto valor. Todas as medidas foram obtidas com os participantes de pé.

### **Mensuração do PFE**

A medida do PFE foi realizada empregando-se o *Mini-Wright Peak Expiratory Flow Meter* (Clement Clarke, UK, 60 a 800 L/m), com a criança e o adolescente de pé, previamente orientados a atingir o fluxo máximo durante uma expiração forçada. O mais alto valor individual de três aferições consecutivas foi escolhido para análise.

### **Análise estatística**

O tamanho amostral foi calculado a partir da comparação das médias do PFIN entre os participantes do gênero masculino e feminino. Considerando-se 5% de significância e poder de 80%, observou-se que seriam necessários 126 participantes de cada gênero, totalizando 252 casos.

Para a análise descritiva, foram calculadas as frequências e porcentagens para as características das diversas variáveis categóricas e as medidas de tendência central (média e mediana) e desvio-padrão para as quantitativas.

As comparações do PFIN máximo com idade, altura e peso foram feitas com base no cálculo dos coeficientes de correlação de Spearman. Na comparação entre a variável resposta e o gênero foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Foi então desenvolvido um modelo de regressão linear para explicar o PFIN, em cujo modelo inicial foram incluídas todas as características com valor-p  $\leq 0,25$  na análise univariada. O modelo final foi aquele que incluiu as variáveis com significância estatística (valor-p  $\leq 0,05$ ).

A correlação entre o PFIN máximo e PFE máximo foi avaliada por meio do coeficiente de correlação de Spearman, uma vez que a suposição de normalidade, verificada pelo teste Shapiro-Wilk, foi violada.

## ASPECTO ÉTICO

O protocolo do estudo e o consentimento livre e informado dos participantes foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (ANEXO B; APÊNDICE A).

## RESULTADOS

Participaram do estudo 297 crianças e adolescentes saudáveis, entre seis e 18 anos. As descrições de estatura, idade, peso, escores Z e percentis são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrições da estatura, idade, peso, escores Z e percentis

<b>Características</b>	<b>Média</b>	<b>D.P.</b>	<b>Mínim o</b>	<b>1ºQ</b>	<b>Median a</b>	<b>3ºQ</b>	<b>Máxim o</b>
Estatura (cm)	151,7	14,6	115,0	141,0	152,0	163,0	188,0
Idade (meses)	147,1	33,3	0,8	124,3	144,8	172,9	212,0
Peso (kg)	43,5	14,2	17,0	33,0	42,0	52,8	91,0
Escore Z							
Peso/Idade	0,3	6,8	-18,7	-0,8	-0,1	0,7	102,3
Estatura/Idade	0,4	3,0	-7,1	-0,5	0,2	0,9	39,4
IMC	-0,2	1,2	-5,3	-1,0	-0,2	0,6	2,3
Percentil							
Peso/Idade	49,0	30,8	0,0	22,4	46,6	77,2	100,0
Estatura/Idade	55,9	29,6	0,0	31,3	59,0	80,3	100,0
IMC	44,7	31,5	0,0	15,2	43,0	73,4	99,0

D.P.: desvio-padrão; 1ºQ: 1º quartil; 3ºQ: 3º quartil.

Sobre o gênero, verificou-se que, dos 297 participantes, 54,2% eram do gênero feminino.

Das descrições das mais altas entre as três medições realizadas para o PFIN e o PFE, apurou-se que, em média, o PFIN foi de 105 L/min e o PFE de 299,9 L/min. Os resultados do PFIN e do PFE são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados do PFIN e PFE em crianças e adolescentes saudáveis

<b>Variáveis</b>	<b>Média</b>	<b>D.P.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>PFIN</b>				
1ª medida	91,12	32,6	30,00	200,00
2ª medida	95,56	34,8	30,00	250,00
3ª medida	97,73	35,5	35,00	250,00
Máximo	105,20	35,1	40,00	250,00
<b>PFE</b>				
1ª medida	265,17	80,2	90,00	560,00
2ª medida	282,95	84,5	100,00	620,00
3ª medida	288,27	85,8	110,00	670,00
Máximo	300,30	88,1	120,00	670,00

Medidas em L/m.

Em média, os pacientes do gênero feminino apresentaram PFIN de 101,5 L/min e o gênero masculino 109,3 L/min, com valor-p de 0,027.

Foram analisadas as correlações entre o PFIN e as variáveis quantitativas estatura (centímetro), idade (meses), peso (quilograma), escore z peso/idade, escore z estatura/idade, escore z índice de massa corporal (IMC), percentil peso/idade, percentil estatura/idade e percentil IMC, que são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Comparação das variáveis quantitativas com PFIN

<b>Variáveis</b>	<b>Coefficiente de correlação</b>	<b>Valor-p</b>
Estatura (cm)	0,330	<0,001 <sup>1</sup>

Idade (meses)	0,217	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>
Peso (kg)	0,300	<b>&lt;0,001<sup>1</sup></b>
Escore Z		
Peso/Idade	0,136	<b>0,019<sup>1</sup></b>
Estatura/Idade	0,167	<b>0,004<sup>1</sup></b>
IMC	0,074	<b>0,203<sup>1</sup></b>
Percentil		
Peso/Idade	0,136	<b>0,019<sup>1</sup></b>
Estatura/Idade	0,167	<b>0,004<sup>1</sup></b>
IMC	0,074	<b>0,203<sup>1</sup></b>

---

Coefficiente de correlação de Spearman.

As comparações do PFIN máximo com a estatura, idade, peso, escore Z e percentis foram realizadas pelo cálculo dos coeficientes de correlação de Spearman. Na comparação entre a variável resposta e o gênero, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Foi então desenvolvido um modelo de regressão linear para explicar o PFIN, em cuja representação inicial foram incluídas todas as características com valor-p  $\leq 0,25$  na análise univariada. Portanto, todas as variáveis citadas foram incluídas no processo de ajuste do modelo multivariado.

O modelo final foi aquele que incluiu somente as variáveis com significância estatística (valor-p  $\leq 0,05$ ).

Foram ajustados cinco modelos de regressão linear multivariados para a variável PFIN (ANEXO C). Optou-se, clinicamente, pelo composto de gênero, idade e percentil estatura/idade apresentado na Tabela 4. Os demais são apresentados no APÊNDICE B.

Tabela 4 - Modelo de regressão linear para a variável PFIN transformada – gênero, idade e percentil estatura/idade

Modelo	Coefficient	Erro-	Valor p	IC 95%
--------	-------------	-------	---------	--------

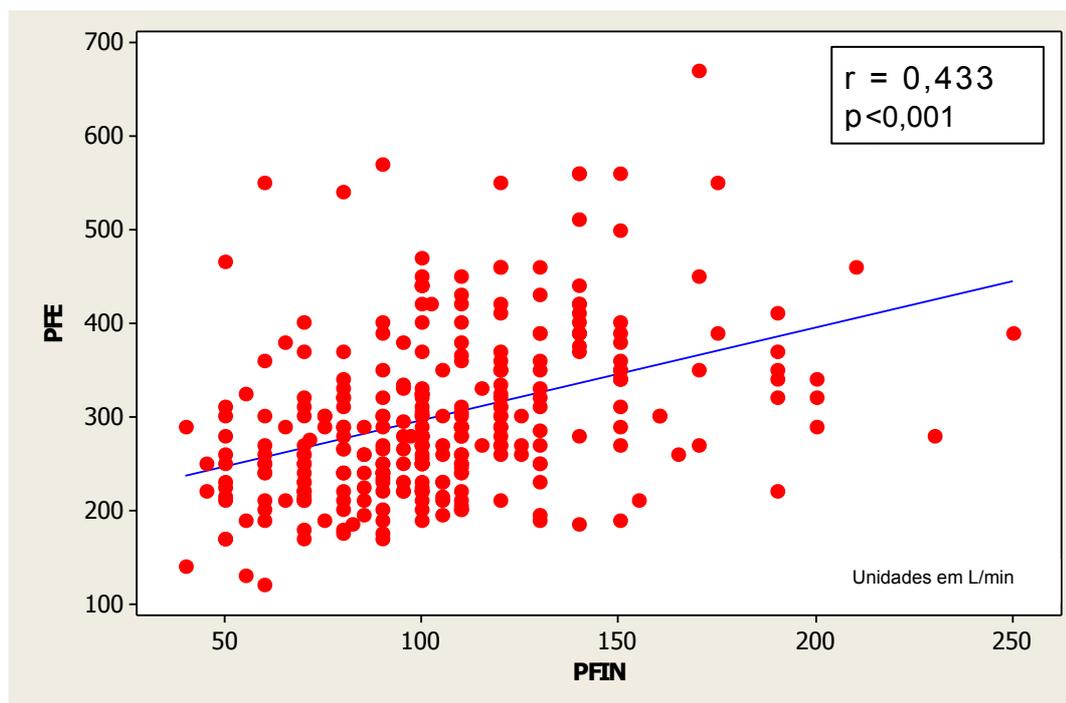
MODELO	e	padrão	valor-p	Inferior	Superior
Constante	7,57	0,50	<0,001		
Gênero					
Masculino	0,41	0,19	0,032	0,04	0,78
Feminino					
Idade (meses)	0,01	0,002	<0,001	0,006	0,02
Percentil estatura/idade	0,01	0,003	<0,001	0,006	0,02

IC: Intervalo de confiança.

Assim, tem-se que, aumentando a idade e o percentil estatura/idade, há aumento do PFIN e os participantes do gênero masculino apresentam PFIN maior.

A correlação ilustrada no Gráfico 1 foi positiva e significativa ( $r = 0,433$ ).

Gráfico 1 – Correlação entre PFE e PFIN



## DISCUSSÃO

O reconhecimento da interação da asma e da rinite alérgica<sup>19,20</sup> associado à perspectiva do aumento da incidência das mesmas, em algumas partes do mundo<sup>21</sup>, fomentam a busca por estratégias para o seu enfrentamento e impulsionam novas pesquisas.

Os testes de avaliação objetiva da patência nasal podem acrescentar informações relevantes sobre a função nasal e serem valiosos para melhorar manejo das afecções das vias aéreas superiores<sup>22</sup>. Essa utilidade ocorre principalmente na faixa etária pediátrica, cujas medidas objetivas são ainda mais relevantes devido à peculiaridade de que as informações subjetivas são, com frequência, fornecidas por um observador (pais ou cuidadores)<sup>23</sup>.

Apesar da praticidade e aplicabilidade do PFIN, esse exame ainda carece de pesquisas<sup>24</sup>. O estudo da relação de seus valores com o PFE surge com especial interesse, por traduzir o pensamento vigente das vias aéreas únicas e, nesse contexto, a necessidade de uma análise crítica das vias aéreas de forma integrada, para que se consiga um juízo mais fiel sobre a realidade da patência nasal.

Ainda é incipiente a atenção dispensada ao estudo da correlação do PFIN com o PFE. Em estudo anterior, composto de amostra de 100 participantes entre 15 e 71 anos, sem história de tabagismo, cirurgias otorrinolaringológicas, sintomas de asma, obstrução nasal ou outros sintomas respiratórios, Ottaviano *et al.* analisaram a correlação entre o PFIN e diferentes covariáveis, entre elas o PFE e constatou-se correlação positiva ( $r = 0,263$ ) entre o PFE e o PFIN<sup>17</sup>.

A presente investigação envolveu 297 crianças e adolescentes saudáveis, entre seis e 18 anos. Demonstrou-se correlação positiva entre o PFIN e as variáveis gênero, idade, percentil estatura/idade e o PFE. Assim, tem-se que, aumentando a idade e o percentil estatura/idade, há aumento do PFIN. E moderada correlação entre o PFIN e o PFE ( $r = 0,433$ ;  $p \leq 0.001$ ) foi encontrada. Em resumo, como ficou demonstrado, em crianças sadias o valor do PFE é um informativo preditivo do valor do PFIN.

Os resultados sugerem, portanto, que os dois métodos devem ser, idealmente, utilizados em associação na prática diária dos profissionais de saúde. E valores inesperadamente baixos do PFIN devem ser confirmados com a realização do PFE, porque podem ser o reflexo da diminuição do calibre das vias aéreas inferiores.

## REFERÊNCIAS

1. Anandan C, Nurmatov U, van Schayck OC, Sheikh A. Is the prevalence of asthma declining? Systematic review of epidemiological studies. *Allergy*. 2010 Feb; 65(2):152-6.
2. Togias A. Rhinitis and asthma: evidence for respiratory system integration. *J Allergy Clin Immunol*. 2003; 111(6):1171-83; quiz 1184.
3. Cruz AA, Popov T, Pawankar R, Annesi-Maesano I, Fokkens W, Kemp J, *et al*. ARIA Initiative Scientific Committee. Common characteristics of upper and lower airways in rhinitis and asthma: ARIA update, in collaboration with GA(2)LEN. *Allergy*. 2007; 62 Suppl 84:1-41.
4. Cruz AA. The “united airways” require an holistic approach to management. *Allergy*. 2005 Jul; 60(7):871-4.
5. Kupczyk M, Haahtela T, Cruz AA, Kuna P. Reduction of asthma burden is possible through National Asthma. *Allergy* 2010; 65: 415–419.
6. Bousquet J, Schunemann HJ, Zuberbier T, Bachert C, Baena-Cagnani CE, Bousquet PJ, Brozek J, Canonica GW, Casale TB, Demoly P, Gerth van Wijk R, Ohta K, Bateman ED, Calderon M, Cruz AA, Dolen WK, Haughney J, Lockey RF, Lo´ tvall J, O’Byrne P, Spranger O, Togias A, Bonini S, Boulet LP, Camargos P, Carlsen KH, Chavannes NH, Delgado L, Durham SR, Fokkens WJ, Fonseca J, Haahtela T, Kalayci O, Kowalski ML, Larenas-Linnemann D, Li J, Mohammad Y, Mullol J, Naclerio R, O’Hehir RE, Papadopoulos N, Passalacqua G, Rabe KF, Pawankar R, Ryan D, Samolinski B, Simons FER, Valovirta E, Yorgancioglu A, Yusuf OM, Agache I, Ari`t-Khaled N, Annesi-Maesano I, Beghe B, Ben Kheder A, Blaiss MS, Boakye DA, Bouchard J, Burney PG, Busse WW, Chan-Yeung M, Chen Y, Chuchalin AG, Costa DJ, Custovic A, Dahl R, Denburg J, Douagui H, Emuzyte R, Grouse L, Humbert M, Jackson C, Johnston SL, Kaliner MA, Keith PK, Kim YY, Klossek JM, Kuna P, Le LT, Lemiere C, Lipworth B, Mahboub B, Malo JL, Marshall GD, Mavale-Manuel S, Meltzer EO, Morais-Almeida M, Motala C, Naspitz C, Nekam K, Niggemann B, Nizankowska-Mogilnicka E, Okamoto Y, Orru MP, Ouedraogo S, Palkonen S, Popov TA, Price D, Rosado-Pinto J, Scadding GK, Sooronbaev TM, Stoloff SW, Toskala E, van Cauwenberge P, Vandepias O, van Weel C, Viegi G, Virchow JC, Wang DY, Wickman M, Williams D, Yawn BP, Zar HJ, Zernotti M, Zhong N, In collaboration with the WHO Collaborating Center of Asthma and Rhinitis (Montpellier). Development and implementation of guidelines in allergic rhinitis – an ARIA-GA2LEN paper. *Allergy* 2010; 65: 1212–1221.

7. Bousquet J, Clark TJ, Hurd S, Khaltaev N, Lenfant C, O'byrne P, *et al.* GINA guidelines on asthma and beyond. *Allergy*. 2007 Feb; 62(2):102-12.
8. Eccles R. Is a normal range of nasal function beyond the reach of rhinologists? *Am J Rhinol*. 2006 Mar-Apr; 20(2):205.
9. Timperley D, Srubisky A, Stow N, Marcells GN, Harvey RJ. Minimal clinically important differences in nasal peak inspiratory flow. *Rhinology*. 2011 Mar; 49(1):37-40.
10. Cho SI, Hauser R, Christiani DC. Reproducibility of nasal peak inspiratory flow among healthy adults: assessment of epidemiologic utility. *Chest*. 1997 Dec; 112(6):1547-53.
11. Klossek JM, Lebreton JP, Delagranda A, Dufour X. PNIF measurement in a healthy French population. A prospective study about 234 patients. *Rhinology*. 2009 Dec; 47(4):389-92.
12. Bouzgarou MD, Saad HB, Chouchane A, Cheikh IB, Zbidi A. North African reference equation for peak nasal inspiratory flow. *J Laryngol Otol*. 2011 Feb; 28:1-8
13. Ottaviano G, Scadding GK, Coles S, Lund VJ. Peak nasal inspiratory flow; normal range in adult population. *Rhinology*. 2006 Mar; 44(1):32-5.
14. Prescott CA, Prescott KE. Peak nasal inspiratory flow measurement: an investigation in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1995 May; 32(2): 137-41.
15. Papachristou A, Bourli E, Aivazi D, Futzila E, Papastavrou T, Konstandinidis T, *et al.* Normal peak nasal inspiratory flow rate values in Greek children and adolescents. *Hippokratia*. 2008 Apr; 12(2):94-7.
16. Ibiapina CC, Andrade CR, Camargos PA, Alvim CG, Cruz AA. Reference values for peak nasal inspiratory flow in children and adolescents in Brazil. *Rhinology*. 2011 Aug; 49(3):304-8.
17. Giancarlo O, Valerie JL, Stuart C, Alberto S, Glenis K, Scadding. Does peak nasal inspiratory flow relate to peak expiratory flow? *Rhinology*. 2008 Sep; 46(3):200-3.
18. Isaac. Isaac Manual (2nd Edition). Auckland/Münster. December 1993.
19. Leynaert B, Neukirch C, Liard R, Bousquet J, Neukirch F. Quality of life in allergic rhinitis and asthma. A population-based study of young adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000 Oct; 162(4 Pt 1):1391-6.
20. Bachert C, van Cauwenberge P, Khaltaev N, World Health Organization. Allergic rhinitis and its impact on asthma. In collaboration with the World Health Organization. Executive summary of the workshop report. 7-10 December 1999, Geneva, Switzerland. *Allergy*. 2002 Sep; 57(9):841-55.

21. Anandan C, Nurmatov U, van Schayck OC, Sheikh A. Is the prevalence of asthma declining? Systematic review of epidemiological studies. *Allergy*. 2010 Feb;65(2):152-67. Epub 2009 Nov 12.
22. Eccles R. A guide to practical aspects of measurement of human nasal airflow by rhinomanometry. *Rhinology*. 2011; 49,2-10.
23. Gomes Dde L, Camargos PA, Ibiapina Cda C, de Andrade CR. Nasal peak inspiratory flow and clinical score in children and adolescents with allergic rhinitis. *Rhinology*. 2008 Dec;46(4):276-80.
24. Clarke RW, Jones AS. The limitations of peak nasal flow measurement. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1994 Dec; 19(6):502-4.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A rinologia traz registros da busca pelo diagnóstico funcional descritos entre os anos de 1894 e 1895. A evolução científica proporcionou o desenvolvimento dos testes objetivos da função nasal, e atualmente existe uma

grande variedade de exames disponíveis. Contudo, tais exames ainda não foram incorporados a prática médica diária e são utilizados no âmbito de pesquisas.

A percepção da obstrução nasal é, uma característica individual. As causas da obstrução nasal podem ser decorrentes de anormalidades estruturais, alterações na mucosa nasal ou ambas. E, decisões sobre as intervenções clínicas ou cirúrgicas nas vias aéreas superiores podem ser muito difíceis. Portanto, informações obtidas por testes objetivos são bem-vindas para o manejo das afecções nasais.

O presente artigo de revisão apresenta os exames da função nasal mais relevantes na literatura atual. A medida da função nasal, embora pouco utilizada na rotina clínica, pode auxiliar na terapêutica e pode ser interpretada de maneira complementar à anamnese e ao exame físico.

Os exames atualmente disponíveis medem diferentes aspectos da função nasal. E muitos destes ainda necessitam de estudos, de padronização das suas técnicas e da determinação de seus valores de referência.

Entretanto, alguns métodos, como a rinomanometria, a rinometria acústica e o PFIN, possuem técnicas de realização bem descritas e seus valores de referência têm sido apresentados em diferentes populações. Sendo assim, a escolha pela técnica a ser utilizada para se obter a função nasal depende de uma seleção baseada na realidade de cada serviço.

O PFIN exige equipamentos de menor complexidade e baixo custo. Para sua medida são necessárias manobras simples, facilmente aprendidas e interpretadas, fornecendo resultados imediatos. Sua portabilidade facilita sua utilização em estudos epidemiológicos e em monitoramentos domiciliares. É ainda uma técnica bem validada, que possui parâmetros basais especificados para adultos de várias etnias e para a população pediátrica.

A literatura tem ressaltado a idéia de doença única do trato respiratório. A comorbidade rinite alérgica e asma tem elevada prevalência e representa um problema de saúde pública global. Há algum tempo é consensual a importância de uma abordagem integrada do trato respiratório. Em muitas circunstâncias a rinite não controlada pode contribuir para o controle insatisfatório da asma ou, ainda, pode ser um sinal de doença grave, afetando também as vias aéreas inferiores. E, o tratamento de uma condição é fator importante para atenuar a coexistência da outra.

Os resultados obtidos no presente estudo permitem aconselhar a medição do PFE junto à determinação do PFIN, considerando o fato de que o valor do PFE é um informativo preditivo do valor do PFIN. Assim, valores da função nasal, podem apresentar uma interpretação mais fiel da realidade do trato respiratório quando avaliados em conjunto com os resultados da função pulmonar. Proporcionam uma visão mais abrangente do trato respiratório, e beneficiam o paciente que muitas vezes pode apresentar as duas manifestações da inflamação alérgica do trato respiratório.

É necessário avançar no estudo da correlação entre o PFIN e o PFE. Torna-se pertinente, também, estudar a correlação entre o PFIN e o PFE em pacientes com rinite, incentivando novos estudos em continuidade à linha de pesquisa.

## 5 ANEXOS E APÊNDICES

### Anexo A - Questionário ISAAC

#### ESTUDO DAS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Preencha o espaço indicado com o seu nome, escola e data de nascimento. Se você cometer um erro nas respostas de escolha simples, circule os parênteses e remarque somente uma opção, a menos que seja instruído para o contrário.

Escola: -----

Data de hoje: -----/-----/-----

Seu nome: -----

Sua idade: -----

(Assinale todas as respostas até o final do questionário)

Sexo: ( ) masculino ( ) feminino

#### QUESTIONÁRIO 1

1 – Alguma vez na vida, você teve sibilos? (Chiado no peito?)

( ) Sim ( ) não

2 – Nos últimos 12 meses, você teve sibilos? (Chiado no peito?)

( ) Sim ( ) não

3 – Nos últimos 12 meses, quantas crises de sibilos (chiado no peito) você teve?

( ) Nenhuma

( ) 1 a 3 crises

( ) 4 a 12 crises

( ) mais de 12 crises

4 – Nos últimos 12 meses, com que frequência você teve o sono perturbado por chiado no peito?

( ) Nunca acordou com chiado

( ) Menos de uma noite por semana

( ) Uma ou mais noites por semana

5 – Nos últimos 12 meses seu chiado foi tão forte a ponto de impedir que você conseguisse dizer mais de duas palavras em cada respiração?

Sim       não

6 – Alguma vez na vida você teve asma?

Sim       não

7 – Nos últimos 12 meses você teve chiado no peito após exercícios físicos?

Sim       não

8 – Nos últimos 12 meses você teve tosse seca á noite, sem estar gripado ou com infecção respiratória?

Sim       não

### QUESTIONÁRIO 2 (13 a 14 anos)

Todas as perguntas são sobre problemas que ocorreram quando você não estava gripado ou resfriado.

1 – Alguma vez na vida você teve problemas com espirros ou coriza (corrimento nasal), quando não estava gripado ou resfriado?

Sim       não

2 – Nos últimos 12 meses você teve problemas com espirros, coriza (corrimento nasal) ou obstrução nasal quando não estava gripado ou resfriado?

Sim       não

3 – Nos últimos 12 meses você teve problema nasal acompanhado de lacrimejamento ou coceira nos olhos?

Sim       não

4 – Em qual dos últimos 12 meses esse problema nasal ocorreu? (Por favor, marque em qual ou quais meses isso aconteceu)

<input type="checkbox"/> janeiro	<input type="checkbox"/> maio	<input type="checkbox"/> setembro
<input type="checkbox"/> fevereiro	<input type="checkbox"/> junho	<input type="checkbox"/> outubro
<input type="checkbox"/> março	<input type="checkbox"/> julho	<input type="checkbox"/> novembro
<input type="checkbox"/> abril	<input type="checkbox"/> agosto	<input type="checkbox"/> dezembro

5 – Nos últimos 12 meses, quantas vezes suas atividades diárias foram atrapalhadas por esse problema nasal?

Nenhuma  
 Um pouco  
 Moderado  
 Muito

6 – Alguma vez na vida você teve rinite alérgica?

Sim       não



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

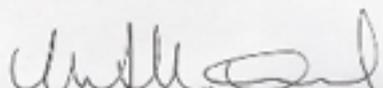
Parecer nº. ETIC 584/08

**Interessado(a): Prof. Cássio da Cunha Ibiapina**  
**Departamento de Pediatria**  
**Faculdade de Medicina - UFMG**

#### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 15 de janeiro de 2009, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Pico do fluxo inspiratório nasal (PFIN): elaboração de curva de referência para faixa etária pediátrica"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

  
**Profa. Maria Teresa Marques Amaral**  
**Coordenadora do COEP-UFMG**

### Anexo C - Modelos de regressão linear multivariados para a variável PFIN

Processo de seleção de características para o ajuste do modelo de regressão linear em relação ao PFIN

Caracteristic	Valor-p										Modelos Finais				
<b>Categórica</b>															
Gênero	0,0	0,1	<b>0,0</b>	0,0	0,	<b>0,</b>	<b>0,</b>	<b>0,</b>	0,	0,0	<b>0,0</b>	X	X	X	X
<b>Quantitativa</b>															
Estatura	0,7	<b>&lt;0,</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Idade	0,3	X		X	X	X	X	X	X	<b>&lt;0,</b>	<b>&lt;0,</b>	<b>&lt;0</b>	<b>&lt;0,</b>	<b>&lt;0</b>	
Peso (kg)	0,8	X	X	<b>&lt;0,</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Escore Z															
Peso/Idade	0,7	X	X	X	<b>0,</b>	X	X	X	X	X	X	X	<b>0,0</b>	X	X
Estatura/ IMC	0,4	X	X	X	X	<b>&lt;0</b>	X	X	X	X	X	X	X	<b>&lt;0,</b>	X
Percentil															
Peso/Idade	0,7	X	X	X	X	X	0,	X	X	X	X	X	<b>0,</b>	X	X
Estatura/ IMC	0,9	X	X	X	X	X	X	<b>0,</b>	X	X	<b>&lt;0,</b>	X	X	X	X
Adequação	*										**				

\*: Modelo não adequado; \*\*: Modelo transformado.

## **Apêndice A - Termo de consentimento pós-informação**

Eu fui informado(a) que será realizada uma pesquisa na escola de meu filho para se comparar os valores normais de dois aparelhos chamados Pico de Fluxo Inspiratório Nasal e Pico de Fluxo Expiratório, para a avaliação de crianças com rinite e asma. Com esta pesquisa, médicos querem comparar os valores normais para que possam oferecer serviços de saúde com melhor qualidade na assistência.

Esta pesquisa vai acontecer durante a aula, com supervisão do professor e autorização da diretoria da escola. O questionário leva aproximadamente 20 minutos para ser respondido e se a resposta for negativa para rinite alérgica e asma, será realizada a manobra para obtenção dos valores que consistem em uma simples inspiração profunda e rápida em uma máscara acoplada ao aparelho e uma expiração forçada em um bocal acoplado a outro aparelho.

Não será dito o nome do adolescente, de sua família ou o seu endereço para pessoa alguma. Os resultados dessas obtenções serão publicados em revistas de Medicina e mencionados de forma global, ou seja, sem falar nomes ou quaisquer dados pessoais de cada criança ou adolescente. Todas as informações fornecidas aos médicos sobre as crianças e suas famílias ficarão sob sigilo. Ou seja, nada será dito a outras pessoas que possa identificá-los.

Ficou claro que se não quiser que meu filho participe desta pesquisa, as aulas e a atenção dedicada a ele continuarão iguais, sem qualquer modificação.

Foi explicado que a participação nesta pesquisa não causará problema algum ao meu filho, pois os médicos vão apenas fazer perguntas por escrito e a realização das manobras nos aparelhos, caso as respostas aos questionários forem negativas. E eu serei sempre comunicado(a) e nada será realizado sem minha autorização ou permissão.

Em caso de dúvida poderei procurar o Dr. Cássio da Cunha Ibiapina na escola de meu filho, no dia ----- ou no Hospital das Clínicas da UFMG, situado na avenida Alfredo Balena, número 110 – 6º. andar ou pelo telefone 9976.7871, Belo Horizonte – MG.

Belo Horizonte, -----/ -----/ 2008.

Assinatura do responsável pela criança

Assinatura do pesquisador

**Apêndice B –**

Modelo de regressão linear para a variável PFIN transformada – idade e escore Z peso/idade.

<b>Modelo II</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro - padrão</b>	<b>Valor- p</b>	<b>IC 95%</b>	
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Constante	8,08	0,48	<0,001		
Idade (meses)	0,01	0,003	<0,001	0,005	0,017
Percentil peso/ idade	0,01	0,003	0,002	0,004	0,016

Modelo de regressão linear para a variável PFIN transformada – idade e escore Z estatura/idade.

<b>Modelo III</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro - padrão</b>	<b>Valor- p</b>	<b>IC 95%</b>	
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Constante	8,00	0,46	<0,001		
Idade (meses)	0,01	0,003	<0,001	0,008	0,020
Escore Z estatura/idade	0,14	0,034	<0,001	0,073	0,207

Modelo de regressão linear para a variável PFIN transformada – idade e escore Z peso/idade.

<b>Modelo IV</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro - padrão</b>	<b>Valor- p</b>	<b>IC 95%</b>	
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Constante	8,28	0,46	<0,001		
Idade (meses)	0,01	0,003	<0,001	0,006	0,018
Escore Z peso/ idade	0,04	0,015	0,002	0,012	0,071

Modelo de regressão linear para a variável PFIN transformada – idade e escore Z IMC.

<b>Modelo V</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Erro - padrão</b>	<b>Valor- p</b>	<b>IC 95%</b>	
				<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>

<b>modelo v</b>	<b>coeficiente</b>	<b>padrão</b>	<b>p</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>
Constante	8,33	0,46	<0,001		
Idade (meses)	0,01	0,003	<0,001	0,006	0,020
Escore Z IMC	0,19	0,08	0,015	0,038	0,344