

**RODRIGO UBIRATAN FRANCO TEIXEIRA**

**AVALIAÇÃO DO *PEAK FLOW* NASAL INSPIRATÓRIO  
COMO MÉTODO OBJETIVO DE MENSURAÇÃO  
DO FLUXO DE AR NASAL**

**CAMPINAS**

**Unicamp**

**2011**



**RODRIGO UBIRATAN FRANCO TEIXEIRA**

**AVALIAÇÃO DO *PEAK FLOW* NASAL INSPIRATÓRIO  
COMO MÉTODO OBJETIVO DE MENSURAÇÃO DO  
FLUXO DE AR NASAL**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva, área de concentração Epidemiologia

**Orientador:** Prof. Dr. Everardo Andrade da Costa

**CAMPINAS  
Unicamp  
2011**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecária: Rosana Evangelista Poderoso – CRB-8ª / 6652

T235a

Teixeira, Rodrigo Ubiratan Franco  
Avaliação do *Peak Flow* nasal inspiratório como método objetivo de mensuração do fluxo de ar nasal/ Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira. - Campinas, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Everardo Andrade da Costa  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Rinite. 2. Inspiração. 3. Medição. I. Costa, Everardo Andrade da. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**Título em inglês: Evaluation of peak nasal inspiratory flow as a objective method of measuring the nasal airflow**

**Keywords:** • Rhinitis  
• Inspiration  
• Measurement

**Titulação: Mestrado em Saúde Coletiva**

**Área de concentração: Epidemiologia**

**Banca examinadora:**

**Prof. Dr. Everardo Andrade da Costa**

**Prof. Dr. Ericson Bagatin**

**Profª. Drª. Wilma Terezinha Anselmo Lima**

**Data da defesa: 21-02-2011**

---

## Banca examinadora de Dissertação de Mestrado

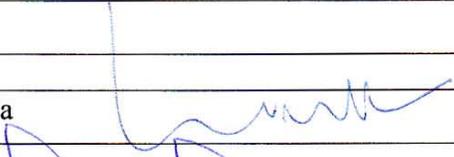
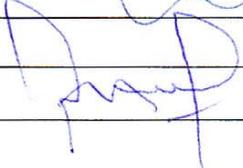
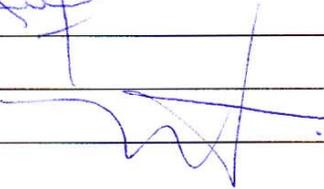
---

**Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira**

---

**Orientador(a):** Everardo Andrade da Costa

---

<b>Membros:</b>	
Professor (a) Doutor (a) Everardo Andrade da Costa	
Professor (a) Doutor (a) Ericson Bagatin	
Professor (a) Doutor (a) Wilma Terezinha Anselmo Lima	

Curso de pós-graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas.

---

**Data: 21/02/2011**

---



A Deus, pela fé, que me mantém confiante e vencedor dos obstáculos da vida.

A meus pais, Ubiratan Brasil Teixeira e Edina Borges Franco Teixeira, modelos reais de persistência, companheirismo, dedicação, paciência e integridade, por entender a minha ausência em muitos momentos, até a conclusão desta dissertação.

A minha adorada esposa, Aligi Cândido Loiola Teixeira, que me ensinou as prioridades na vida, pela dedicação e por aguentar os momentos de stress e ansiedade nos meses em que me dediquei a este estudo.

Ao meu irmão Rogério Franco Teixeira e cunhada Ana Paula Bertozzi Teixeira, sempre presentes, pelo apoio e incentivo constantes.

Aos amigos, que partilharam desde os momentos alegres aos mais tensos.

Aos voluntários e pacientes, objetivo maior de toda atividade científica, pelo consentimento na publicação de seus dados clínicos e consequente possibilidade de realização deste estudo.



## AGRADECIMENTOS

---

Ao Prof. Dr. Everardo Andrade da Costa, minha eterna gratidão por aceitar a difícil tarefa de orientar este trabalho e contribuir decisivamente com a qualidade do mesmo.

Ao Prof. Dr. Ericson Bagatim e Prof<sup>a</sup>. Dra. Eulália Sakano pelas importantes contribuições e sugestões na banca de Qualificação deste trabalho.

À Prof. Dra. Wilma Terezinha-Anselmo Lima pela importante contribuição na banca examinadora.

Ao José Vilton da Costa, estatístico, que gentil e atenciosamente fez o melhor possível pela qualidade desta análise estatística.

Aos Médicos Residentes Carlos Eduardo Monteiro Zappellini, Luciana Campoy, Luana de Oliveira e Fábio da Silva Alves que contribuíram brilhantemente em muitas etapas para a realização deste trabalho.

Ao amigo Leandro Lofiego Sanches, que auxiliou na coleta dos dados.

À Sra. Maísa, ex secretária do Departamento de Medicina Preventiva e Social e ao Sr Rogério, atual secretário, que, com sua eterna calma e paciência, me conduziram no complexo caminho burocrático até a conclusão deste.

Ao Dr. Marcelo Hamilton Sampaio, pela sua gentil e solícita contribuição na organização do artigo e coleta de dados.

Aos Médicos Ivan de Picoli Dantas e Daniel Barros de Rezende que cooperaram com o aperfeiçoamento da apresentação.



# RESUMO



**Resumo:** Para a avaliação objetiva da patência nasal são utilizados a rinometria acústica, rinomanometria e o *peak flow* nasal inspiratório (PFNI). Estes exames, com exceção do PFNI, são dispendiosos e complexos. Para utilização na Medicina do Trabalho e mesmo na prática clínica diária, faz-se necessário um método de mensuração simples, rápido, de baixo custo e confiável. Atualmente, os estudos tendem a correlacionar métodos que reúnem estas características, com aqueles métodos já bem documentados. **Objetivos:** comparar os resultados do PFNI com achados da Escala Analógica Visual (EVA), antes e após o uso de vasoconstritor nasal em indivíduos assintomáticos. Em um segundo momento, avaliar o PFNI entre indivíduos saudáveis e com queixas nasais obstrutivas. **Forma de estudo: Artigo 1:** Estudo de coorte em que a variável em questão é a relação entre o PFNI e a EVA para obstrução nasal antes e após vasoconstricção nasal em indivíduos saudáveis; **Artigo 2:** Estudo transversal, em que a variável estudada é o comportamento do PFNI em uma população de indivíduos sem e com queixas nasais obstrutivas. **Métodos:** Dissertação realizada em formato alternativo composta de dois artigos. No primeiro foi feita uma correlação entre o resultado do PFNI e EVA antes e após vasoconstricção nasal de uma amostra de 60 sujeitos saudáveis. No segundo artigo foram avaliados 78 sujeitos com e sem sintomas nasais obstrutivos. Ambos estudos tiveram alocação de sujeitos de forma não randomizada. **Resultados:** No teste de regressão linear simples, o PFNI mostrou resultados significantes para obstrução nasal, rinorréia, prurido, espirros e lacrimejamento ( $p < 0,001$ ) e não apresentou significância para desvio de septo nasal ( $p = 0,561$ ). Encontrou-se uma correlação positiva entre PFNI e a pesquisa através da EVA ( $p < 0,001$ ). Houve significância estatística entre os valores encontrados no PFNI com rinite alérgica e idade ( $p = 0,005$  e  $p = 0,023$  respectivamente). O valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e 2 após a vasoconstricção (variação de 44%). Em relação ao PFNI, a média encontrada foi de 151l/mim e de 178l/mim antes e após a vasoconstricção (variação de 20%). **Conclusão:** O PFNI mostrou ser um método confiável para detecção das alterações da patência nasal, tanto por causas obstrutivas quanto inflamatórias, com um nível de significância estatística aceitável. Apresentou forte

correlação com a EVA, que é um método subjetivo muito utilizado para mensuração da obstrução nasal. É simples, fácil de manusear, pouco dispendioso e reprodutível. Por estas características descritas, pode ser usado como exame de triagem em Medicina do Trabalho. Entretanto, estudos com amostras maiores serão necessários para a normatização e sua utilização em massa.

# **ABSTRACT**



For the objective assessment of nasal patency are used to acoustic rhinometry, rhinomanometry and nasal inspiratory *peak flow* (PFNI). These tests, except PFNI, are expensive and impractical. For use in occupational medicine and even in daily clinical practice, it is necessary a method for measuring simple, fast, inexpensive and reliable. Currently, studies tend to correlate methods that meet these characteristics, with other methods already well documented. **Objectives:** compare the results with findings PFNI EVA before and after using a nasal vasoconstrictor. In a second step, to evaluate the PFNI between healthy and obstructive nasal symptoms for allergic rhinitis. **Study design: Article 1:** A cohort study in which the variable is to determine the relationship between EVA (Visual Analogue Scale) and PFNI for nasal obstruction before and after using a nasal vasoconstrictor. **Article 2:** A cross-sectional study in which the variable is the behavior of PFNI in a population of individuals. **Methods:** Essay held in alternate format consists of two articles. In the first article, was made a correlation between the result of PFNI and VAS before and after nasal vasoconstriction of a sample of 60 subjects. In the second article, was involve 78 subjects with and without symptoms of rhinitis. Both studies had allocation of subjects in a non-randomized. **Results:** In simple linear regression, the PFNI showed significant results for nasal obstruction, rhinorrhea, itching, sneezing and watery eyes ( $p < 0.001$ ). There was also a correlation between the presence of nasal septal deviation and PFNI ( $p = 0.561$ ). We found a positive correlation, the Spearman test between PFNI and research through the VAS ( $p < 0.001$ ). There was no statistical significance between the values found in PFNI with allergic rhinitis and age ( $p = 0.005$  and  $p = 0.023$  respectively). The mean value for VAS pre vasoconstriction was 4.1 and 2 after vasoconstriction. This represented a 44% variation between measurements. Regarding the values of PFNI, the average found in the pre measure vasoconstriction was 151l/min and 178l/min after vasoconstriction, an increase of 20%. At the moment pre vasoconstrictor, the change of a point on the average VAS represents a decrease of 3.8% in the average PFNI. In the post, each one point increase in the average value of EVA, corresponds to a decrease of 4.5% on average PFNI. **Conclusion:** The PFNI proved to be a reliable method for detecting

changes in nasal patency by both inflammatory and obstructive causes, with an acceptable level of statistical significance, simple, easy to handle, inexpensive and reproducible. Showed strong correlation with the EVA, which is a very subjective method used to measure the nasal obstruction. Due to its characteristics described, can be used as a screening test in occupational medicine. However, larger studies are needed for a proper understanding of the method and its widespread use.

## LISTA DE ABREVIATURAS

---

- EVA-** Escala visual analógica
- PFNI-** *Peak flow* nasal inspiratório
- RNM-** Ressonância nuclear magnética
- TC-** Tomografia computadorizada
- RA-** Rinometria acústica
- RMM-** Rinomanometria



## LISTA DE FIGURAS

---

		Pág.
<b>Figura 1-</b>	PFNI.....	31
<b>Figura 2-</b>	Cartilagens laterais inferiores e composição da Columela.....	33
<b>Figura 3-</b>	Esquema da estrutura da válvula nasal.....	34
<b>Figura 4-</b>	Região da válvula nasal pré e pós vasoconstrictor tópico, com sua correspondência na parede lateral nasal.....	35
<b>Figura 5-</b>	Função respiratória do nariz. Inspiração e expiração.....	36
<b>Figura 6-</b>	Escala Visual Analógica.....	40
<b>Figura 7 e 8-</b>	Rinomanometria computadorizada e traçado rinomanométrico.....	41
<b>Figura 9 e 10-</b>	Rinometria acústica e rinograma.....	42
<b>Figura 11-</b>	Técnica para mensuração com o PFNI.....	43
<b>Figura 12-</b>	Tomografia computadorizada de seios paranasais em corte coronal. Região da válvula nasal. Anatomia ostiomeatal anterior e infundíbulo normal.....	44



	<b>Pág.</b>
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>1- INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	25
<b>1.1- Aspectos gerais</b> .....	27
<b>1.2- Considerações anatômicas</b> .....	32
<b>1.3- Fisiologia e fisiopatologia nasal</b> .....	35
<b>1.4- Exame físico nasal</b> .....	39
<b>1.5- Exames complementares de imagem em rinologia</b> .....	43
<b>2- JUSTIFICATIVA</b> .....	45
<b>3- OBJETIVOS</b> .....	49
<b>4- MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	53
<b>5- ARTIGOS</b> .....	57
<b>Artigo 1</b> .....	59
<b>Artigo 2</b> .....	79
<b>6- DISCUSSÃO GERAL</b> .....	103
<b>7- CONCLUSÃO GERAL</b> .....	111
<b>8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	115
<b>9- ANEXOS</b> .....	125



# **1- INTRODUÇÃO GERAL**



## 1.1- Aspectos gerais

A forma de respiração predominante na raça humana é a nasal, em todos os estágios da vida de um indivíduo, desde o nascimento até a vida adulta. A respiração oral de suplência é utilizada somente em situações de demanda, como na prática de exercícios físicos. O funcionamento do nariz do homem é totalmente dependente da dinâmica do fluxo aéreo. Acredita-se que variações da geometria da cavidade nasal afetam a vazão e o padrão desse fluxo e, portanto, a função nasal (Kjaergaard et al., 2009). Cerca de 50% da resistência ao fluxo aéreo do trato respiratório durante a respiração normal se encontra no nariz, em especial na região da válvula nasal (Demarco et al., 2003). Esta é uma região localizada entre o septo nasal, cabeça do corneto inferior e borda inferior da cartilagem lateral inferior e tem a propriedade de ser o principal mecanismo regulador do fluxo nasal (Rohrich et al., 1996). Contudo, ainda permanecem discordantes os dados na literatura sobre a mecânica do fluxo de ar nas cavidades nasais. Do exposto, entende-se porque a obstrução nasal é o principal sintoma observado na clínica otorrinolaringológica.

A sintomatologia de obstrução nasal relatada é frequente tanto na prática clínica quanto no ambiente ocupacional, acometendo indivíduos de todas as idades. Pode estar associada a enfermidades agudas ou crônicas, como a rinite e a rinosinusite ou somente relacionada ao ciclo nasal fisiológico (Davis e Eccles, 2004). Desvios septais podem influir na patência nasal por ocasionarem obstrução direta ao fluxo aéreo, comumente verificado em desvios de septo nasal caudal. Noutra situação comumente observada, o septo desviado toca na região anterior da concha nasal inferior, quando esta está congestionada devido ao ciclo nasal (Meirelles, 2008). Além da anamnese e das rinoscopias anterior e posterior, a nasofibrosopia e a tomografia computadorizada podem ser úteis para o diagnóstico da obstrução nasal. Entretanto, mesmo com todos esses recursos disponíveis em consultórios e clínicas especializadas, ainda não é possível quantificar essa queixa de forma objetiva para melhor analisá-la (Nigro et al., 2003). Desta forma, existe uma busca, cada vez maior em conseguir mensurar e

reproduzir de forma objetiva a sensação de obstrução nasal. Alguns autores acreditam que a sensação da obstrução nasal depende de uma série de fatores que incluem: receptores pressóricos e térmicos presentes na região anterior do nariz, resistência ao fluxo de ar na região da válvula nasal, congestão dos seios paranasais e de seus óstios, congestão da tuba auditiva e inalação com mentol (Davis e Eccles, 2004).

Diante do exposto, nota-se uma dificuldade em comparar e padronizar os achados, uma vez que os critérios utilizados são subjetivos ou somente anatômicos. Como exemplo, um paciente queixa-se de congestão nasal e ao exame físico apresenta-se normal. Noutra situação, já no campo da Medicina do Trabalho, indivíduos sistematicamente queixam-se das atividades que exercem nos seus postos de trabalho como causadoras de desconforto respiratório, comumente observado em marcenarias, metalúrgicas, limpeza, dentre outras (Moscatto et al., 2009). Observa-se então uma dificuldade em propor tratamentos, pois são necessários mais dados objetivos em relação a esta obstrução nasal, seja para comparar um teste terapêutico ou propor medidas preventivas para uma colatidade.

Outras funções orgânicas também dependem do bom funcionamento nasal como a deglutição, qualidade do sono, olfação, aeração dos seios paranasais e orelha média, dentre outros. Portanto, o desenvolvimento de técnicas de avaliação objetiva da função nasal não se restringem a uma exclusiva mensuração de obstrução nasal, mas sim aplicam-se a uma vasta gama de situações diagnósticas de desvios da normalidade. Destacam-se algumas aplicações dos testes de avaliação objetiva da função nasal: investigação das reações da mucosa nasal em testes de provocação, realização de documentação médica legal, quantificação de achados clínicos, monitoramento da resposta aos tratamentos empregados para rinite e, sobretudo, avaliação e acompanhamento de sujeitos na Medicina do Trabalho (Costa et al., 2005; Pignatari et al., 2010). Em relação a esta última, a maioria dos trabalhadores que desenvolvem asma ocupacional evolui de uma rinite ocupacional precedente, especialmente se o

contato for com agentes de alto peso molecular. Os autores ainda postulam que a rinite ocupacional está intimamente relacionada à asma, mas em proporções incertas. Isto demonstra a importância do monitoramento objetivo da rinite ocupacional (Moscatto et al., 2009).

Os testes de avaliação objetiva da permeabilidade nasal devem ser, idealmente, confortáveis ao sujeito, acurados, padronizáveis, de fácil realização, aplicáveis clinicamente e não devem interferir na anatomofisiologia nasal. Além disso, é fundamental sua reprodutibilidade, que é a habilidade do teste em produzir resultados consistentes quando repetido independentemente (Pallanch et al., 1993). Atualmente, os métodos objetivos mais utilizados para estudo do fluxo nasal são: rinomanometria computadorizada, rinometria acústica e *Peak Flow* Nasal Inspiratório (PFNI) (Roithmann, 2003). O primeiro mede o fluxo de ar durante toda a sua extensão na cavidade nasal, o segundo relaciona áreas de secção transversal com a distância em pontos pré determinados da fossa nasal (Roithmann et al., 1995) e o PFNI, como o próprio nome revela, mede o pico de fluxo nasal inspiratório (Kjaergaard et al., 2008).

Nas últimas três décadas, muitos estudos foram realizados visando o adequado conhecimento dos métodos objetivos de mensuração da obstrução nasal. Após o aprimoramento da tecnologia, a rinomanometria, antes analógica, passou a ser computadorizada. São métodos capazes de mensurar com significância estatística a obstrução nasal. Mas o custo da inovação tecnológica e a falta de acesso aos métodos, seja pela complexidade, ou pelo alto investimento empregado contribuiu para uma pequena popularização dos dispositivos. Assim, a disponibilidade das rinomanometria e rinometria acústica para avaliação nasal ficaram restritas a poucos centros de atenção à saúde. Ainda é praticamente impossível a utilização destes em larga escala no meio ocupacional. Hoje, apesar da diminuição gradativa dos custos para implantação, realizam-se cada vez mais estudos tentando propor associação entre estes métodos objetivos computadorizados com outros menos dispendiosos. Dispositivos como o PFNI e os questionários de sinais e sintomas, incluindo a escala visual analógica (EVA),

estão sendo usados em pesquisas para quantificação da obstrução nasal, por estarem disponíveis em todas as localidades. Assim o fizeram Ciprandi et al. (2009) que correlacionaram os achados de rinomanometria e EVA em 50 pacientes com rinite alérgica. Neste estudo foi verificada forte associação entre os métodos, capacitando então a EVA para obstrução nasal como um bom método subjetivo avaliador da congestão nasal.

A partir do início da década de 90 surgiram as primeiras publicações a respeito da utilização do PFNI (Pallanch et al., 1995; Sole et al., 2006). Entretanto, a grande maioria dos trabalhos foram ainda são elaborados no exterior, o que mostra a pouca difusão do método no Brasil. Com a proposta de ser um método objetivo e eficiente, apresenta algumas características: é prático, portátil, pouco dispendioso, reprodutível e tem sido usado em concordância com os outros testes objetivos (Holmström et al., 1990; Jones et al., 1991; Ganslmayer et al., 1999; Starling-Schwanz et al., 1999; Bermüller et al., 2008). Através deste é medido o pico de fluxo de ar inspirado por via nasal. Para esta mensuração, utiliza-se um dispositivo que mede de forma simples o fluxo de ar que penetra na cavidade nasal durante a inspiração rápida e forçada pelo nariz. Para adentrar na cavidade nasal, o ar passa através de um tubo, o qual contém um diafragma móvel que registra o pico de fluxo máximo em litros/minuto (José e Eil, 2003). A inspiração deve ser realizada com o paciente em posição ortostática e o resultado será registrado no ponto de parada do diafragma do dispositivo depois de cessada a inspiração. A mensuração é facilmente observada por uma escala em l/mim que fica na lateral do aparelho (Figura 1). A sua utilização requer instrução mínima do paciente e é de fácil execução e utilização, apresentando sensibilidade e acurácia semelhantes aos métodos já citados. Entretanto, alguns cuidados devem ser tomados ao aplicar o PFNI: o correto acoplamento da máscara do dispositivo à face do sujeito de forma a não colabar a estrutura cartilaginosa da pirâmide; a posição ortostática do sujeito, o que permite uma máxima inspiração e a observância do examinador para uma possível re-mensuração em casos selecionados.



**Figura 1- PFNI**

Tanto a rinomanometria quanto o PFNI são eficientes para detectar as alterações obstrutivas nasais, com a sensibilidade de 0.77 vs. 0.66 e a especificidade de ambos em 0.8, com acurácia diagnóstica em torno de 0.75 (Bermüller et al., 2008; José e Ell, 2003; Moscato et al., 2009). O valor de corte utilizado internacionalmente para o PFNI é de 120l/mim. Os autores usam este valor para classificar em sintomáticos (abaixo de 120l/mim) e assintomáticos (acima de 120l/mim), com uma diferença de aproximadamente 35% antes e após o uso de vasoconstritor (José e Ell, 2003; Pallanch et al.,1995). O uso do vasoconstritor tópico é importante, pois o mesmo, por ser um  $\alpha$ -agonista, favorece a diminuição da resistência para passagem do ar através das fossas nasais, por promover uma redução do volume sanguíneo das mucosas e, conseqüentemente, uma redução do tamanho dos cornetos e dos tecidos eréteis septais ao nível da válvula nasal, causando uma situação de mudança brusca do fluxo de ar. É comumente usado no tratamento da congestão nasal por rinite, febre do feno, dentre outras causas (Hofmam, 1998). Em inúmeros trabalhos e estudos, esta foi a maneira utilizada para provocar alterações da patência nasal quando se almejou avaliar o grau de obstrução nasal.

Neste contexto, os métodos já consagrados pela literatura médica, como a rinometria acústica e a rinomanometria, ocupam timidamente, no Brasil, o papel de protagonistas para aferição objetiva da patência nasal (Zancanella e Anselmo-Lima, 2004; Sole et al., 2006). O que se observa é uma grande dificuldade para se avaliar a obstrução nasal de forma eficiente e simples na ausência de tais métodos. Como a maioria dos estudos relacionados aos métodos de avaliação da obstrução nasal com PFNI é estrangeira, não existem estudos que padronizam os valores encontrados no PFNI para a população brasileira. Esta, com 192 milhões de habitantes, é extremamente miscigenada, com a composição étnica: brancos (49,4%), pardos (42,3%), negros (7,4%), amarelos (0,5%) e indígenas (0,3%)<sup>1</sup>. Cada qual com suas características anatômicas nasais peculiares, com diferenças significativas em relação aos hábitos alimentares, características socioeconômicas, clima, vestuário e locais de trabalho com as mais variadas exposições ocupacionais, como poeiras, fumos, *sprays*, névoas, etc.

## **1.2- Considerações anatômicas**

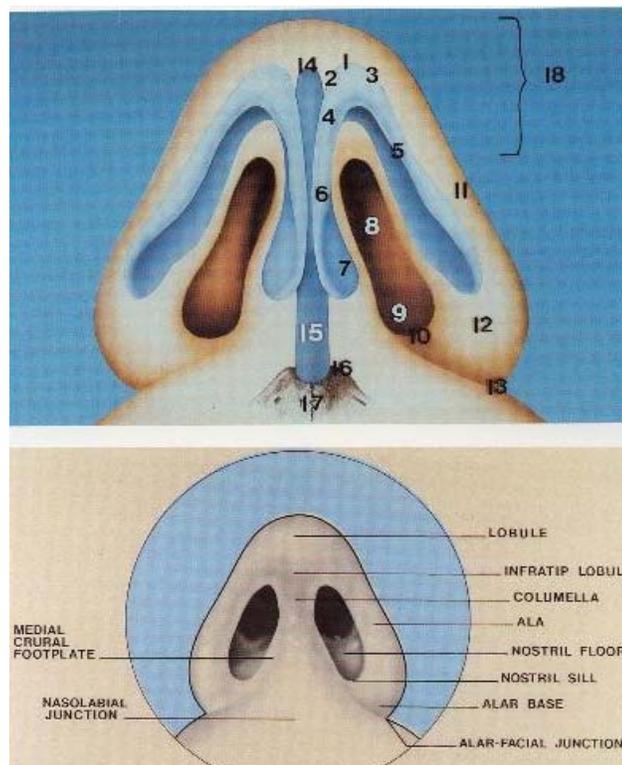
O nariz é constituído por cartilagens pares (cartilagens laterais inferiores, superiores e sesamóides) e uma ímpar, que é a cartilagem quadrangular septal. A articulação entre estas cartilagens e o osso próprio do nariz é que dá sustentação a pirâmide nasal. Internamente, a cavidade nasal é dividida em metades direita e esquerda pelo septo nasal. Nas porções laterais se encontram as conchas nasais inferiores, médias e superiores. Toda cavidade nasal é revestida por mucosa. Esta mucosa possui característica erétil, principalmente em assoalho nasal, conchas e septo. Exceto na região da válvula nasal, acredita-se que a parede lateral do nariz em nada interfere com a regulação do fluxo nasal (Demarco e Anselmo-Lima, 2003; Nigro et al., 2003; Roithmann et al., 1995).

---

<sup>1</sup><http://www.colegioweb.com.br/geografia/formacao-etnica-da-populacao-brasileira-composicao-da-populacao-por-cor-de-pele>

### 1.2.1- Vestíbulo nasal

Vestíbulo é a área sustentada pelas cartilagens laterais inferiores, responsável por 40% da resistência ao fluxo (Demarco e Anselmo-Lima, 2003), contém várias vibrissas, descritas como pequenos pêlos, com função tátil e protetora para a região além de glândulas sebáceas (in: Lopes Filho e Campos, 2003; Miniti et al., 2001). A região de entrada nasal correspondente à junção intra-nasal das cartilagens nasais superiores e inferiores, visto externamente como nostrila (in: Lopes Filho e Campos, 2003; Miniti et al., 2001). (Figura 2)



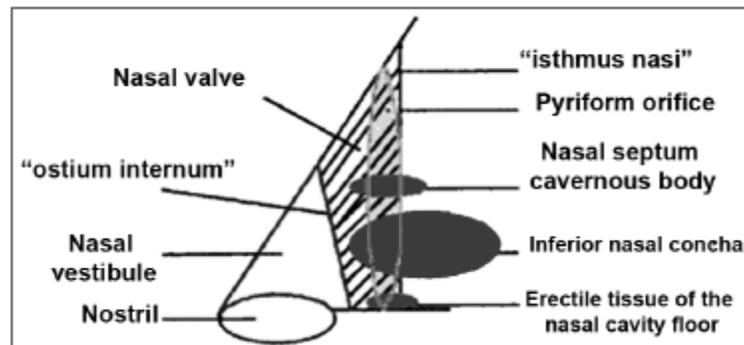
Surgical Anatomy of the Nose, M. Eugene Tardy, Jr., Robert J. Brown

**Figura 2-** Cartilagens laterais inferiores e composição da Columela

### 1.2.2- Válvula nasal

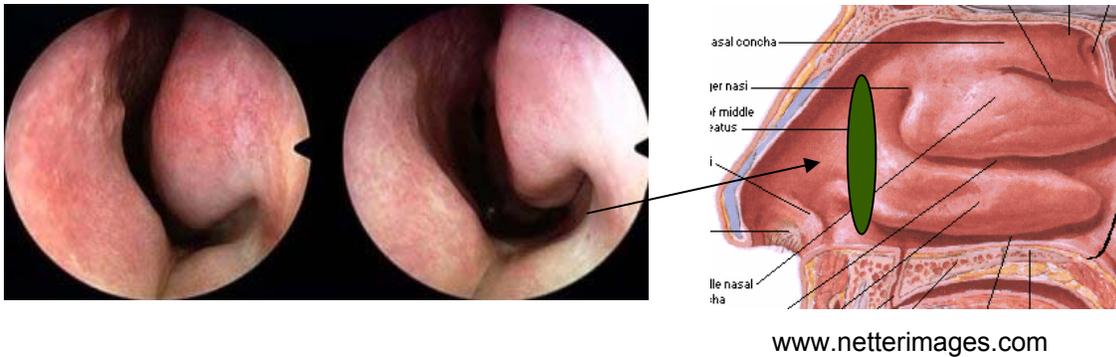
É a região anatômica do nariz com maior implicação em relação ao fluxo nasal. Mais de 50% da resistência à passagem do ar inspirado se encontra nessa região, que se estende desde o vestíbulo nasal até a cabeça da concha média (Demarco e Anselmo-Lima, 2003) (Figura 3 e 4). É também responsável pelo direcionamento do fluxo de ar dentro da cavidade nasal, além da umidificação, aquecimento e filtração do ar (Rohrich e Hollier, 1996; Nigro et al., 2003).

A pesquisa diagnóstica do fluxo nasal com os dispositivos de mensuração objetiva investigam o fluxo desta área. As potenciais alterações anatômicas relacionadas ao fluxo nasal, portanto estão localizadas nesta região (Rohrich e Hollier, 1996; Nigro et al., 2003; Pallanch et al., 1993; Roithmann et al., 1995).



Rev. Bras. Otorrinolaringol. vol.75 no.2 São Paulo Mar./Apr. 2009

**Figura 3-** Esquema da estrutura da válvula nasal

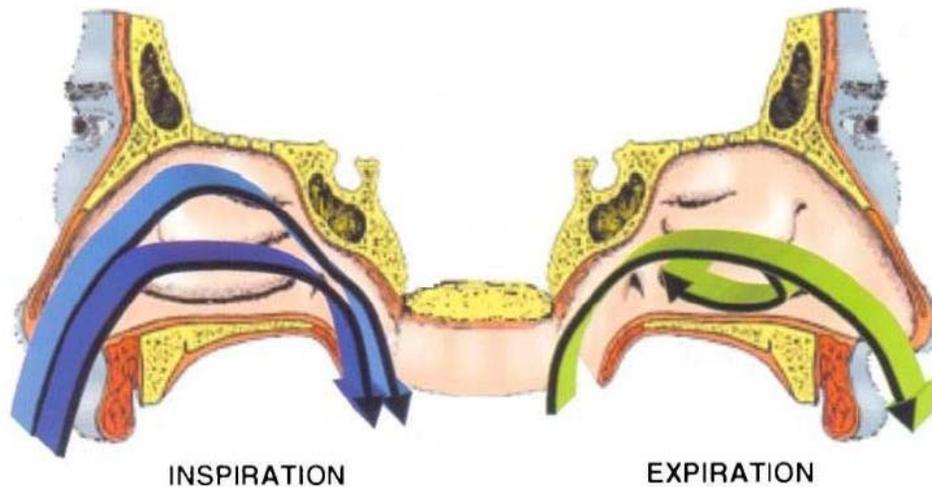


**Figura 4-** Região da válvula nasal pré e pós vasoconstrictor tópico, com sua correspondência na parede lateral nasal

### 1.3- Fisiologia e fisiopatologia nasal

#### 1.3.1- Regulação do fluxo de ar

O fluxo de ar inspirado também é regulado pelo nariz. O ar penetra nas fossas nasais pelas narinas. Assim que passa pelo vestíbulo, que é a área mais estreitada, deixa de ser um fluxo laminar e passa a um fluxo turbulento, o qual propicia melhor aquecimento e umidificação do ar. O fluxo de ar laminar, com a sua menor resistência, seria ótimo para minimizar o trabalho de respiração, e garantir oxigenação e ventilação adequadas, embora ainda não esteja claro se o fluxo nasal *in vivo* é turbulento ou laminar, sob condições fisiológicas (Figura 5) (Simmen et al., 1999). As válvulas são estruturas que regulam o fluxo de ar ou líquido no corpo humano. Pequenas alterações na área valvar podem causar sintomas obstrutivos importantes (Nigro et al., 2009).



Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses

**Figura 5-** Função respiratória do nariz. Inspiração e expiração

### 1.3.2- Ciclo nasal

A obstrução nasal é uma queixa importante na prática otorrinolaringológica, e está associada geralmente a alterações anatômicas e de fisiologia nasal, podendo ser secundária a algumas doenças. No entanto, pode ser apenas expressão de parte do ciclo nasal fisiológico (Pignatari et al., 2010).

As fossas nasais apresentam um ciclo nasal espontâneo com congestão e descongestão alternante, resultante das mudanças no tônus simpático, possivelmente controlados pelo centro respiratório associados a atividades respiratórias<sup>13</sup>. O ciclo está presente em 80% dos indivíduos, ocorrendo mais em decúbito do que na posição ortostática (Watelet e Van Cauwenberge, 1999). Desde sua descoberta vários métodos tem sido utilizados para caracterizar e quantificar esse fenômeno, tais com rinoscopia anterior, termografia, rinomanometria e exames de imagem. Porém, estas técnicas que visam monitorar as alterações do ciclo nasal têm desvantagens quanto ao tempo, preço, necessidade de cooperação do paciente, extensão de informações ou necessidades de fluxo durante a avaliação. Os testes mais empregados

atualmente pelos centros de pesquisa em fisiologia nasal são a rinomanometria e a rinometria acústica (Brescovict e Roithmann, 2008).

### 1.3.3- Patologias nasais

Inúmeras patologias estão relacionadas a alterações na fisiologia nasal, e conseqüentemente, associadas à obstrução nasal. O edema da mucosa, secreções nasais, congestão vascular e eventualmente tumores ou massas nasais são os principais fatores envolvidos na sintomatologia obstrutiva (Horak, 2002; Davis et al., 2004). Didaticamente, pode-se dividir em: patologias inflamatórias, representada pelas rinites, incluindo a rinite relacionada ao trabalho; causas infecciosas, como no caso das rinosinusites bacterianas, viróticas, fúngicas e associações com ou sem polipose; Massas nasais, como no caso de tumores benignos ou malignos (Jones et al., 1991; Fairley et al., 1993; Pignatari et al., 2010).

Os desvios septais integram as alterações por causas traumáticas que podem ocorrer com frequência na infância, inclusive intraútero ou no canal de parto. É um achado relativamente comum e facilmente visualizado à rinoscopia anterior. Dentre os tipos de desvios de septo nasal, os caudais são os que frequentemente causam maior sintomatologia obstrutiva. Outras causas de obstrução traumáticas são os hematomas e abscessos septais (Pignatari et al., 2010).

Em relação aos vários tipos de rinites, a rinite relacionada ao trabalho merece uma atenção especial, por ser uma das principais propostas de utilização do PFNI.

O trato respiratório é uma das principais portas de entrada de partículas e substâncias estranhas ao organismo. As fossas nasais constituem o primeiro contato com os agentes inalados e executa os primeiros mecanismos de defesa: filtração, condicionamento do ar e percepção de odores e de irritantes. São funções importantes, mas geralmente subestimadas (Bagatin e Costa, 2006).

Pela sua localização, as fossas nasais ficam muito expostas a agentes nocivos, sejam eles gases, vapores ou aerodispersóides (poeiras, fumos, névoas, neblinas). Esses agentes podem ter ação desconfortante (subjetivo), irritante, alergênica ou corrosiva (eventos físicos). Correlacionar os agentes nocivos, presentes no ambiente de trabalho, aos eventos de saúde dos trabalhadores expostos, deve ser uma busca constante, a fim de proporcionar medidas que visem evitá-los ou minimizá-los. Assim, pelo seu alto grau de exposição ambiental e por ter mecanismos de defesa mais limitados, as fossas nasais constituem um dos sistemas orgânicos mais vulneráveis a poluentes ambientais (Shusterman, 1997).

Existe uma nítida associação de Rinite relacionada ao trabalho, também denominada Rinite Ocupacional (RO) e Asma. Trabalhadores que são expostos a agentes sensibilizantes apresentam de 2 a 4 vezes mais chances de desenvolver Rinite Ocupacional (RO) do que Asma Ocupacional (AO) (Moscatto e Siracusa, 2009).

A maioria dos pacientes diagnosticados com Asma Ocupacional também sofrem de Rinite Ocupacional os quais mais frequentemente precedem o desenvolvimento de asma Ocupacional (Siracusa et al., 2000; Sole et al., 2010). Rinite Ocupacional está associada com um aumento do risco de asma embora a proporção de pessoas com Rinite Ocupacional que desenvolverão Asma Ocupacional é incerta (Moscatto et al, 2009).

A exposição alérgica, atopia, polimorfismo genético e tabagismo tem se apresentado como os principais determinantes para o desenvolvimento da Rinite Ocupacional (Sole et al., 2010).

A investigação diagnóstica inclui tanto a avaliação da presença de rinite quanto a relação com o trabalho. Compõe a investigação: história clínica, exame nasal, testes imunológicos, testes objetivos de mensuração da patência nasal e testes de provocação nasal. (Bousquet et al., 2001; Siracusa et al., 2000).

Ao contrário das vias aéreas inferiores, o nariz apresenta uma vantagem, que é a avaliação macroscópica da mucosa nasal por meio da rinoscopia anterior e da endoscopia nasal. Estas técnicas, no entanto, não permitem uma avaliação quantitativa das alterações nasais, apenas descartam outras patologias que podem cursar com a mesma sintomatologia da rinite, ou contribuir para o agravamento dos sintomas (Sole et al., 2010). A avaliação fisiológica da permeabilidade nasal deve ser feita por métodos objetivos, tais como a rinomanometria, rinometria acústica e PFNI. Acredita-se que uma pequena mudança nos padrões objetivos encontrados em relação ao fluxo nasal de um indivíduo exposto a um agente em seu local de trabalho, ou mesmo em um teste provocativo, podem ser indícios de agravamento da RO, (Moscato et al., 2009).

Uma avaliação objetiva do fluxo de ar nasal, realizada periodicamente, e se possível no próprio local de trabalho é muito importante para o diagnóstico precoce e monitoramento deste trabalhador.

Essas características possibilitam ao PFNI ser utilizado tanto na prevenção da RO como em condutas médico legais.

#### **1.4- Testes para mensuração de permeabilidade nasal**

Atualmente são utilizados para mensuração subjetiva da permeabilidade nasal escalas de sinais e sintomas, questionários padronizados e escala visual analógica de sintomas (Figura 6). Estes testes são simples de aplicar, largamente utilizados em estudos científicos, pouco dispendiosos, mas são subjetivos, o que os tornam coadjuvantes no processo de identificação das alterações de fluxo nasal. Como métodos objetivos de aferição da permeabilidade nasal, utiliza-se atualmente a rinomanometria computadorizada, o rinometria acústica e o *peak flow* nasal inspiratório.

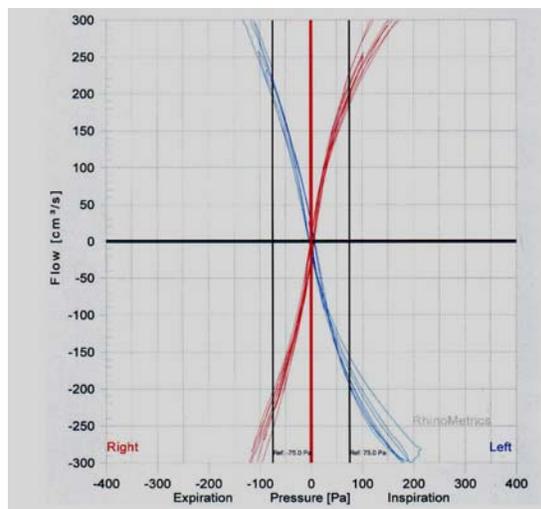


**Figura 6-** Escala Visual Analógica

#### 1.4.1- Rinomanometria computadorizada e rinometria acústica (RA)

A Rinomanometria Computadorizada consiste em uma medida objetiva da via aérea nasal feita através da relação entre a pressão e os fluxos transnasais. É um teste dinâmico que permite avaliar a resistência nasal. Entretanto, permite a aferição apenas da área seccional do segmento de maior constrição, usualmente, a válvula nasal, além de exigir maior colaboração do paciente (Gomes et al., 2008; Roithmann, 2007).

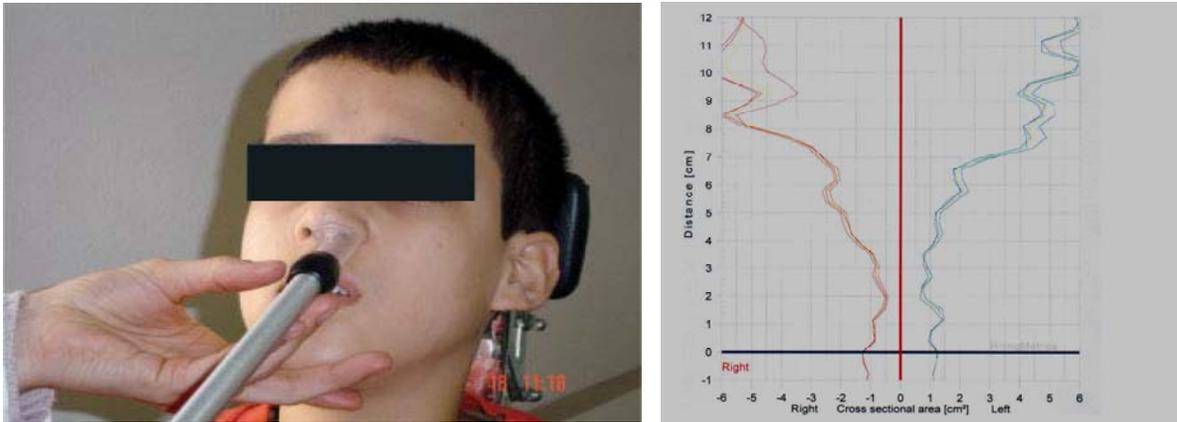
Na rinomanometria anterior (Figura 7,8), o sujeito respira ativamente por uma cavidade nasal enquanto que a diferença da pressão narinocoanal é medida na outra narina (Holmström et al., 1990; Bermüller et al., 2008). Esta é a forma mais utilizada. Avalia-se o fluxo inspiratório e o expiratório. A pressão pesquisada separadamente para cada cavidade nasal vai até 0 um fluxo de ar de 250 cm<sup>3</sup>/seg (Bermüller et al., 2008). Consiste na forma mais rápida e fácil de realizar o exame, mas com uma acurácia menor que as outras formas de rinomanometria (posterior e faríngea). O Exame é demonstrado em um diagrama entre pressão e fluxo transnasais (Roithmann, 2007; Panagou et al., 1998).



**Figura 7 e 8-** Rinomanometria computadorizada e traçado rinomanométrico

Já a Rinometria Acústica (Figura 9,10) é uma técnica que permite mensurar a medida da relação entre a área transversal com a distância da cavidade nasal. É um teste estático, onde se utiliza uma sonda que transmite e recebe o som da fonte eletrônica até as narinas (Hilberg e Pedersen, 2000; Hilberg, 2002; Gomes et al., 2008)<sup>56-58</sup>.

O princípio físico da técnica da RA é que o som em um tubo, no caso das vias aéreas, é refletido por variações na impedância acústica causadas por alterações na direção do tubo. As mudanças na área de secção transversal são proporcionais às mudanças na impedância acústica em função da propagação da onda ser unidimensional. Portanto, o valor clínico da Rinomanometria Acústica é a sua habilidade de medir as dimensões da cavidade nasal em termos de curva, correlacionando à área seccional com a distância. Em suma, seu mecanismo se assemelha ao de um sonar marinho (Grymer et al., 1989; Roithmann, 2007).



**Figura 9 e 10-** Rinometria acústica e rinograma

#### 1.4.2- *Peak flow* nasal inspiratório (PFNI)

Conforme já exposto no tópico introdução geral deste texto, o *peak flow* nasal inspiratório é uma medida fisiológica que indica o pico de fluxo nasal de ar atingido durante a inspiração forçada. O método é usado para ser reprodutível e em concordância com outros testes objetivos (Wilson et al., 2000; Ibiapina et al., 2008).

A inspiração forçada para realização do exame deve ser realizada com o paciente em posição ortostática, sendo o resultado mais seguro obtido através da melhor medida de três tomadas consecutivas (Figura 11). Essa técnica vem sendo utilizada há muitos anos na Pneumologia e mais recentemente na Rinologia, com boa correlação clínica entre suas medidas e a sintomatologia referida pelo paciente (Pallanch et al., 1995; Jose e Ell, 2003;).

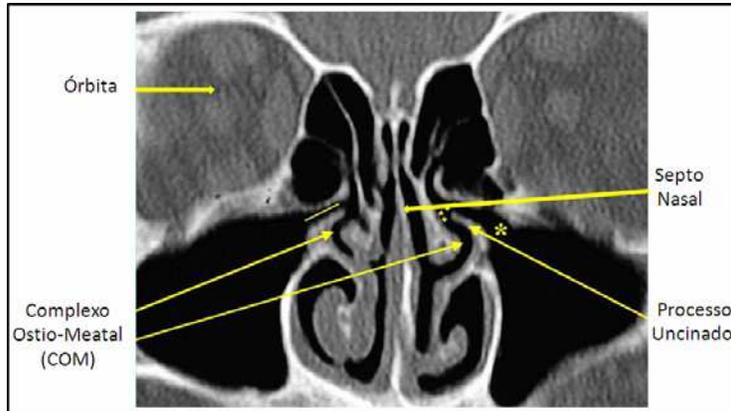


**Figura 11-** Técnica para mensuração com o PFNI

### **1.5- Exames de imagem - tomografia computadorizada (TC)**

A TC de seios paranasais (ou paranasal) é, atualmente, considerada o padrão ouro dos métodos de imagem para avaliação de alterações nasossinusais, como as rinosinusites, por permitir adequada avaliação tanto das estruturas ósseas como de partes moles, possibilitando a visualização das cavidades paranasais e também de suas vias de drenagem, incluindo o complexo óstio-meatal, o recesso frontal, o etmoido-esfenoidal e a região da válvula nasal (Figura 12) (Leite et al., 2005; Gebrim, 2005).

Os exames de imagem estão cada vez mais sofisticados e definem de forma minuciosa a estrutura anatômica do nariz e áreas vizinhas no momento de sua realização. Contudo a observação isolada de uma tomografia computadorizada não fornece ao examinador a definição do nariz normal ou anormal sob o ponto de vista funcional. Em outras palavras, tanto a rinoscopia quanto a tomografia não quantificam e não tem, isoladamente, a capacidade de diferenciar o nariz normal do anormal em relação à patência nasal (Roithmann, 2007).



**Figura 12-** Tomografia computadorizada de seios paranasais em corte coronal. Região da válvula nasal. Anatomia ostiomeatal anterior e infundíbulo normal

## **2- JUSTIFICATIVA**



Observa-se atualmente uma carência de métodos objetivos para avaliar e quantificar a permeabilidade nasal de forma eficiente. Para essa avaliação, faz-se necessário um método pouco dispendioso, rápido e simples, que possa ser utilizado na prática médica diária, no campo Pericial e, sobretudo, na Medicina do Trabalho. Nesta, além da necessidade dos exames periódicos e de triagem, frequentemente existe a necessidade de realizar avaliações de trabalhadores no próprio local de trabalho, sendo de fundamental importância a confiabilidade e reprodutibilidade do diagnóstico. Com os métodos atuais, isto torna-se praticamente inviável. Assim, o PFNI será testado como uma possível solução para ocupar esta lacuna.



## **3- OBJETIVOS**



Este trabalho tem por objetivo:

- 1- Correlacionar os achados do *peak flow* nasal inspiratório com a escala visual analógica para obstrução nasal pré e pós uso de vasoconstrictor nasal.
- 2- Avaliar as características do *peak flow* nasal inspiratório como método de mensuração das alterações do fluxo de ar nasal em sujeitos normais e portadores de obstrução nasal crônica.



## **4- MATERIAL E MÉTODOS**



O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unicamp sob protocolo de nº 824/2009. Todos os voluntários receberam e assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido.

Esta dissertação foi elaborada no formato alternativo, ou seja, os tópicos MATERIAL E MÉTODOS E RESULTADOS, foram substituídos por dois artigos pertinentes ao tema:

**Artigo 1:** CORRELAÇÃO ENTRE *PEAK FLOW* NASAL INSPIRATÓRIO E ESCALA VISUAL ANALÓGICA PRÉ E PÓS USO DE VASOCONSTRITOR NASAL

**Artigo 2:** AVALIAÇÃO DO *PEAK FLOW* NASAL INSPIRATÓRIO COMO MÉTODO OBJETIVO DE MENSURAÇÃO DO FLUXO DE AR .

A seguir, serão apresentadas cópias dos artigos originais.



## **5- ARTIGOS**



**CORRELAÇÃO ENTRE *PEAK FLOW* NASAL INSPIRATÓRIO E ESCALA VISUAL ANALÓGICA PRÉ E PÓS USO DE VASOCONSTRITOR NASAL**

***Correlation between peak nasal inspiratory flow and visual analogue scale before and after topical vasoconstrictor***

**Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira<sup>1</sup>**

**Carlos Eduardo Monteiro Zappelini<sup>3</sup>**

**Luciana Giro Campoy Basile<sup>3</sup>**

**Luana de Oliveira<sup>3</sup>**

**Everardo Andrade da Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando em Saúde Coletiva pela FCM/UNICAMP;

<sup>2</sup>Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva e da Disciplina de Otorrinolaringologia, Cabeça e Pescoço, pela FCM/UNICAMP;

<sup>3</sup>Médico Residente do Departamento de Otorrinolaringologia da Santa Casa de Campinas.

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

Departamento de Medicina Preventiva e Social

Rua Américo Campos, 93 - CEP: 13083-040 - Cidade Universitária - Campinas-SP

Endereço para correspondência: Rua Itu, 234 - Ap 113 - CEP 13025-340 - Cambuí Campinas - SP.

e-mail: rufteixeira@yahoo.com.br

**Resumo:** existe uma grande dificuldade em quantificar de forma objetiva a obstrução nasal. A medida do pico de fluxo nasal inspiratório (PFNI) é obtida de forma simples e rápida, mas pouco difundida no Brasil. Por sua vez, a escala visual analógica (EVA) para obstrução nasal é uma medida subjetiva que também pode ser utilizada. **Objetivos:** avaliar a correlação existente entre o PFNI com a EVA para obstrução nasal, antes e após uma mudança brusca da patência nasal, proporcionada pela vasoconstricção tópica. **Desenho do estudo:** estudo quase-experimental não randomizado. **Métodos:** 60 sujeitos voluntários incluindo pacientes, acompanhantes, médicos, enfermeiros e auxiliares administrativos da instituição foram submetidos aos exames de PFNI e EVA antes e após a vasoconstricção nasal com cloridrato de oximetazolina a 0,05%. **Resultados:** o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e 2 após a vasoconstricção. Isto representou uma variação de 44% entre as medidas. Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstricção foi de 151l/mim e de 178l/mim após a vasoconstricção, apresentando um acréscimo de 20%. No momento pré vasoconstritor, o aumento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 3,8% no valor médio do PFNI. No pós, cada incremento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 4,5% no valor médio de PFNI. **Conclusão:** houve uma correlação importante entre a medida objetiva da obstrução nasal através do PFNI com a mensuração subjetiva proporcionada pela EVA antes da vasoconstricção nasal. Semelhante correlação também pôde ser observada após o uso do vasoconstritor.

**Summary:** There is great difficulty in objectively quantify nasal obstruction. The measurement of peak nasal inspiratory flow (PNIF) is simply and quickly, but little known in Brazil. Visual analogue scale (VAS) for nasal obstruction is a subjective measure that can also be used. **Aim:** To evaluate the correlation between PNIF with VAS for nasal obstruction before and after a sudden change of nasal patency, provided by topical vasoconstriction. **Study Design:** A nonrandomized quasi-experimental study. **Methods:** 60 volunteers subjects including patients, doctors, nurse and administrative staffs of the institution were submitted to the examination of PNIF and VAS before and after nasal decongestion with oxymetazoline hydrochloride 0.05%. **Results:** The mean value for VAS pre vasoconstriction was 4.1 and 2 after vasoconstriction. This represented a 44% variation between measurements. Regarding the values of PNIF, the average found in the pre measure vasoconstriction was 151l/min and 178l/min after vasoconstriction, showing an increase of 20%. At the before vasoconstrictor moment, the increase of one point on the average VAS represents a decrease of 3.8% in the PNIF average. In the after moment, each one point increase in the VAS average values corresponds a decrease of 4.5% on PNIF average. **Conclusion:** There was a significant correlation between the objective measure of nasal obstruction through PNIF with the subjective measure provided by the VAS, before decongestion. Similar correlation was also observed after the use of nasal vasoconstrictor.

## Introdução

O funcionamento do nariz do homem é muito dependente da dinâmica do fluxo de ar, pois a variação da geometria da cavidade nasal sugere afetar a vazão e o padrão desse fluxo e, portanto, a função nasal. Contudo, ainda permanecem discordantes os dados na literatura sobre a mecânica do fluxo de ar nas cavidades nasais<sup>1</sup>.

A obstrução nasal é um sintoma frequente na clínica otorrinolaringológica, acometendo indivíduos de todas as idades, de neonatos a idosos e nos ambientes de trabalho também. Além da anamnese e das rinoscopias anterior e posterior, a nasofibrosopia e a tomografia computadorizada podem ser úteis para o seu diagnóstico. Entretanto, mesmo com todos esses recursos, ainda não é possível quantificar a queixa de obstrução nasal de forma objetiva para melhor analisá-la<sup>2</sup>.

Os testes de avaliação objetiva da permeabilidade nasal idealmente deveriam ser confortáveis ao paciente, acurados, padronizáveis, de fácil realização, aplicáveis clinicamente e não deveriam interferir na anatomofisiologia nasal. Além disso, é fundamental sua reprodutibilidade, que é a habilidade do teste em produzir resultados consistentes quando repetido independentemente<sup>3</sup>. São usados para avaliar alterações funcionais e morfológicas da cavidade nasal, nos casos obstrutivos relacionados à hipertrofia de cornetos, desvio de septo nasal, polipose nasal e também nas causas inflamatórias e infecciosas, tais como rinite virótica, rinossinusite infecciosa, dentre outras.

Os métodos objetivos mais utilizados atualmente para estudo do fluxo nasal são a rinomanometria computadorizada, a rinometria acústica e o *peak flow* nasal inspiratório (PFNI)<sup>4</sup>. O primeiro afere o fluxo de ar durante toda a sua extensão na cavidade nasal, o segundo mede as áreas de secção transversal em pontos pré determinados da fossa nasal<sup>5</sup> e o PFNI, como o próprio nome revela, mede o pico de fluxo nasal inspiratório<sup>6</sup>. Sendo assim, são úteis para auxiliar o

diagnóstico e monitoramento do tratamento farmacológico e imunológico das patologias já citadas, com especial utilização na rinite relacionada ao trabalho<sup>7,8</sup>.

Recentemente, a Escala Visual Analógica (EVA) em relação à obstrução nasal tem sido proposta como um importante e confiável parâmetro para avaliação subjetiva da obstrução nasal, referida pelo próprio paciente<sup>9</sup>. Alguns autores encontraram forte correlação deste método com rinomanometria para mensuração da obstrução nasal em indivíduos com rinite alérgica persistente<sup>10,11</sup>.

Como um dos métodos objetivos de avaliação, o PFNI apresenta-se como uma medida que indica o pico de fluxo nasal de ar atingido durante a inspiração forçada. Esse método, além de ser reprodutível, tem sido usado em concordância com os outros testes objetivos<sup>12-15</sup>. Para mensuração do PFNI utiliza-se um dispositivo que mede de forma simples o fluxo de ar que penetra na cavidade nasal durante a inspiração rápida e forçada pelo nariz. Para adentrar na cavidade nasal, o ar passa pelo tubo e o pico de fluxo máximo fica registrado em litros/minuto<sup>16</sup>. A inspiração deve ser realizada com o paciente em posição ortostática e o resultado será registrado no ponto de parada do diafragma do dispositivo, após a inspiração. A mensuração é facilmente observada por uma escala em l/mim que fica na lateral do aparelho. A sua utilização requer instrução mínima do paciente e é de fácil execução e utilização, apresentando sensibilidade e acurácia semelhantes aos métodos já citados. Tanto a rinomanometria quanto o *peak flow* nasal inspiratório têm boa acurácia em detectar as alterações obstrutivas nasais, sendo a sensibilidade de 0.77 vs. 0.66 e a especificidade de ambos em 0.8, com acurácia diagnóstica em torno de 0.75<sup>16,17</sup>. O valor de corte é o valor médio utilizado por alguns autores para classificar em até que ponto os índices estão na faixa da normalidade para determinado parâmetro. Neste caso, para indivíduos normais em relação à obstrução nasal, o valor do PFNI é de, no mínimo, 120l/mim, com uma diferença de aproximadamente 35% antes e após o uso de vasoconstritor<sup>1,16,17,18</sup>. O uso do vasoconstritor tópico diminui a resistência para passagem do ar através das fossas nasais por promover uma diminuição do volume das mucosas e, conseqüentemente, do tamanho dos

cornetos. Esta é uma situação de mudança brusca da patência nasal<sup>19</sup>. Em muitos trabalhos e estudos, esta é a maneira utilizada para provocar alterações nasais quando se quer avaliar o grau de obstrução nasal.

No Brasil, dos métodos para aferição objetiva da patência nasal existentes, a rinometria acústica e a rinomanometria ocupam isoladamente papel de destaque<sup>20</sup>. Mesmo assim, tais métodos ainda são pouco difundidos no país principalmente pelos seus altos custos e complexidade de utilização, o que os torna, por exemplo, inviáveis para larga utilização ocupacional. Desta forma, observa-se uma grande dificuldade em nossa rotina para se avaliar a obstrução nasal de forma eficiente e simples, com dados objetivos na ausência de tais métodos. Portanto, busca-se um método prático, rápido, portátil, confiável e de baixo custo.

O objetivo deste trabalho é avaliar a correlação existente entre o PFNI com a EVA para obstrução nasal, antes e após uma mudança brusca da patência nasal, proporcionada pela vasoconstricção tópica.

## **Sujeitos e métodos**

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob protocolo de nº 824/2009. Todos os voluntários receberam e assinaram previamente o termo de consentimento livre e esclarecido.

O presente trabalho trata-se de um estudo quase-experimental em que as variáveis estudadas são PFNI e EVA em dois momentos consecutivos (pré e pós vasoconstricção nasal) num grupo de 60 indivíduos adultos sem queixas respiratórias nasais. Para fazer parte desta coorte, os participantes tinham de ter idade compreendida entre 18 e 65 anos, ser voluntários ao estudo, não podiam apresentar qualquer infecção das vias aéreas superiores recente e não possuírem nenhuma contra-indicação para o uso do vasoconstritor nasal. Foram selecionados 60 (sessenta) indivíduos voluntários com estas características,

29 do sexo feminino e 31 do sexo masculino. Os critérios de exclusão adotados foram: indivíduos que possuíam alterações ou deformidades anatômicas nasais (desvio de septo obstrutivo, polipose ou massa nasal, alterações da pirâmide nasal e malformações craniofaciais); infecções das vias aéreas superiores nos últimos 14 dias; história de cirurgia prévia nasal ou no palato; uso crônico de vasoconstritor ou corticosteróide nasal e, finalmente, ser portador de alguma contra indicação para o uso do vasoconstritor nasal. Para certificação destes critérios, os participantes submeteram-se a anamnese, exame físico e nasofibroscópico e preenchimento de um questionário.

Os exames foram realizados em consultório otorrinolaringológico, composto de uma sala com cadeira de exame, mesa, ar condicionado mantendo temperatura ambiente entre 22-24°C, materiais para desinfecção do PFNI, clorexidina, álcool a 70%, água oxigenada e sabão neutro líquido. O dispositivo para mensuração do PFNI que foi utilizado é da marca Clement Clark International Limited modelo IN-CHECK ORAL ATM (Figura 1). Inicialmente houve um período de aclimatação com o voluntário sentado por 20 minutos no ambiente do teste. Nesse período, a anamnese e o exame físico foram realizados. Em seguida foi feita a aplicação do PFNI por três vezes consecutivas, para registro da medida mais alta, e preenchimento da EVA (Figura 2). A seguir, foi aplicado o vasoconstritor nasal em ambas narinas e aguardado 10 minutos para repetirem-se as mensurações.

O equipamento de medida do PFNI é composto por uma máscara que promove vedação quando posicionada sobre a face do paciente. Esta máscara é ligada a um cilindro plástico por onde o ar passa durante a inspiração. Dentro deste cilindro existe um diafragma que se move conforme o fluxo de ar, ficando registrado o pico de fluxo máximo inspirado, em uma escala que varia de 30-370l/mim.

Todos os sujeitos foram examinados pelo mesmo médico otorrinolaringologista por meio de anamnese, exame físico e submetidos à aplicação de questionário padronizado de sinais e sintomas, previamente à

aplicação do teste (Anexo 1). Em seguida, todos os sujeitos informaram seu grau de obstrução nasal durante uma respiração normal, com ambas as narinas desobstruídas e assinalaram na EVA para obstrução nasal. A seguir, foram submetidos às medições de *peak flow* nasal inspiratório. Dez minutos após a aplicação de 5 gotas de solução vasoconstritora (cloridrato de oximetazolina 0,05% - Afrin®) em ambas fossas nasais de todos os voluntários, foram novamente mensurados o PFNI e EVA, para avaliação das variações nas medidas antes e após o uso nasal do vasoconstritor.

Para a execução do teste do PFNI, o sujeito foi colocado em posição ortostática e a ele solicitado para que expirasse completamente. Imediatamente após, o examinador acoplou firmemente a máscara do PFNI na face do voluntário e solicitou que realizasse a máxima inspiração forçada nasal, sendo registrada a medida no aparelho. Todas as medidas foram obtidas pelo mesmo examinador. Foram obtidas três medidas consecutivas de cada sujeito. Considerou-se como resultado do teste do PFNI a medida mais alta.

Algumas considerações são importantes para a realização do PFNI. O participante deve ficar em posição supina; a inspiração tem de ser rápida e curta; um cuidado especial deve-se ter com o acoplamento da máscara contra a face do sujeito para uma vedação perfeita, não exercendo excessiva pressão na região do dorso nasal. Isto poderia acarretar um colabamento da válvula nasal, causando um viés de mensuração. Sempre devem-se realizar três tomadas seguidas para promover o total entendimento do método pelo participante. A não observância destes preceitos pode levar a uma errônea interpretação dos resultados.

Um cuidado especial foi dado com relação à utilização do vasoconstritor nasal. Por ser um  $\alpha$ -agonista, esta medicação atua diretamente sobre capilares da mucosa nasal e promove uma redução do volume sanguíneo das mucosas. Entretanto, sua utilização não está livre de efeitos colaterais, mesmo que raros, principalmente sobre o sistema cardiovascular. Assim, foi devidamente explicado aos participantes a possibilidade de ocorrência de arritmias cardíacas e ou surtos

de hipertensão arterial, ficando o Médico Pesquisador inteiramente responsável, no ambiente hospitalar, em dar suporte caso fosse necessário.



**Figura 1-** PFNI



**Figura 2-** EVA- Escala visual analógica para o grau de obstrução nasal

## Resultados

**Tabela 1a** - Caracterização da amostra (n=60)

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Sexo		
F	31	51,7
M	29	48,3

**Tabela 1b**- Caracterização da amostra (n=60)

	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Mediana</b>	<b>1º Quartil</b>	<b>3º Quartil</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Idade</b>	33	12	31	26	38	18	66

Nas tabelas acima, pôde-se observar um equilíbrio entre os sexos, com média de idade de 33 anos.

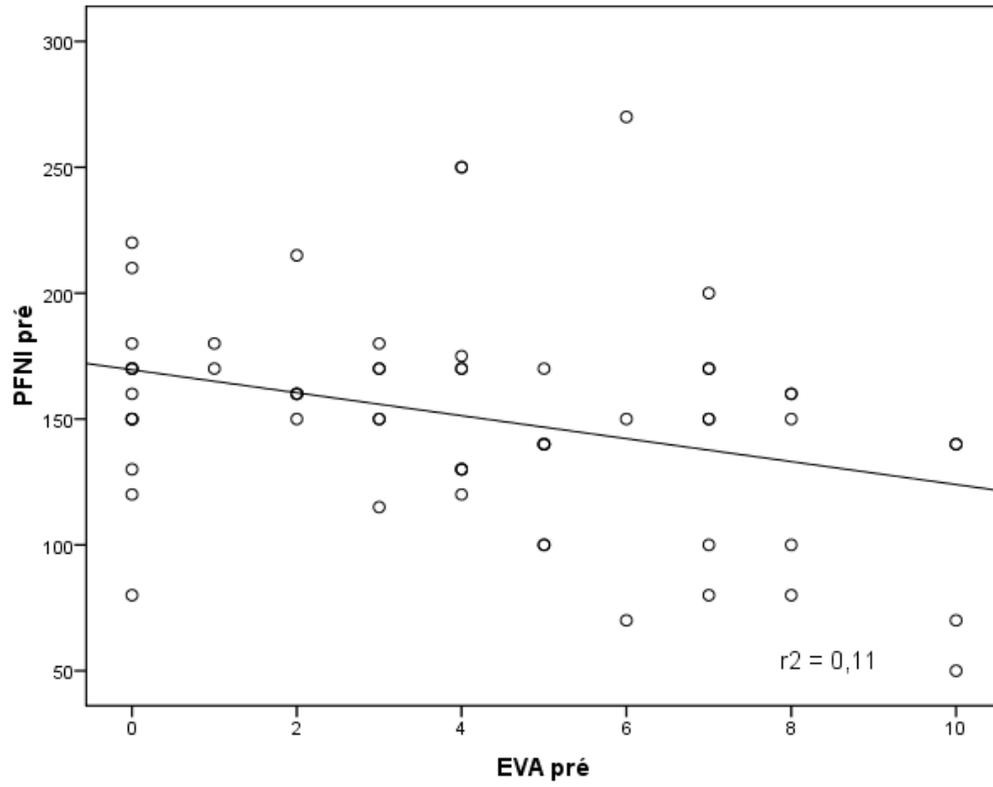
**Tabela 2-** Comparação dos valores de EVA e PNFNI, pré e pós aplicação do vasoconstritor tópico (n=60)

	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>	<b>Mediana</b>	<b>1º Quartil</b>	<b>3º Quartil</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valor p<sup>y</sup></b>
EVA								<0,001
Pré	4,1	3,1	4	1,5	7	0	10	
Pós	2	2,3	1	0	3,5	0	10	
Var %	-44	35,9	-43	-67	0	-100	0	
PNFNI								<0,001
Pré	151	43	150	130	170	50	270	
Pós	178	48	180	150	200	50	270	
Var %	20	23,1	14,8	5,27	27,2	-12	100	

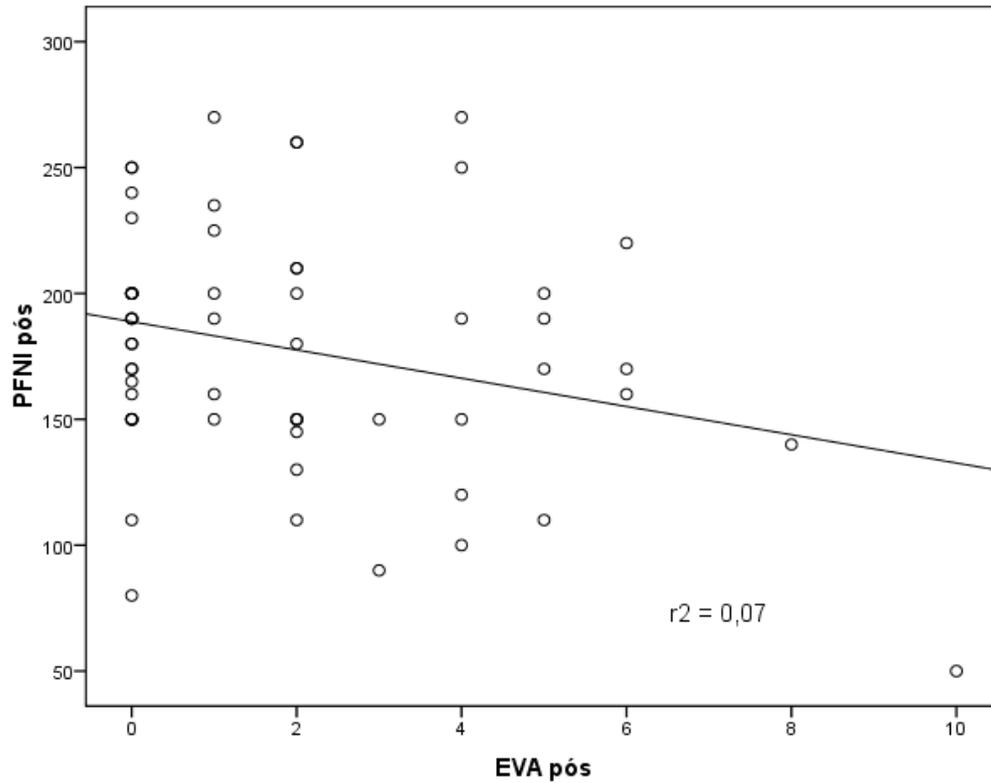
\*Teste pareado de Wilcoxon

Na tabela 2 pode-se observar que o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstricção foi de 4,1 e 2 após a vasoconstricção. Isto representou uma variação de 44% entre as medidas.

Em relação aos valores do PNFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstricção foi de 151l/mim, enquanto que após a vasoconstricção foi de 178l/mim, apresentando um acréscimo de 20%.



**Gráfico 1-** Valores de PFNI e EVA pré (n=60)



**Gráfico 2-** Valores de PFNI e EVA pós (n=60)

Nos dois gráficos, observou-se uma correlação linear inversamente proporcional entre os valores obtidos do PFNI e EVA, pré e pós vasoconstricção nasal, ou seja, quanto maiores os valores obtidos na mensuração do PFNI menores foram os referidos pelos voluntários em relação à EVA.

**Tabela 3-** Avaliação da relação entre escala EAV e PFNI PRÉ e PÓS (n=60)

	<b>Beta</b>	<b>IC95%</b>	<b>Valor p</b>	<b>Var. percentual<sup>‡</sup></b>	<b>IC95%</b>
Pré	-0,039	(-0,065;-0,014)	0,030	-3,8	(-6,3;-1,4)
Pós	-0,046	(-0,08;-0,012)	0,080	-4,5	(-7,7;-1,2)

<sup>‡</sup>100\*(exp<sup>(B)</sup> - 1).

Esta relação foi avaliada nos momentos pré e após a vasoconstricção nasal, a partir do modelo de regressão linear simples. A variável dependente foi log (PFNI). A variável independente foi EAV.

No momento pré, a variação de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 3,8% no valor médio do PFNI. No pós, cada incremento de um ponto no valor médio da EVA, corresponde a um decréscimo de 4,5% no valor médio de PFNI.

## Discussão

Para fins clínicos, o PFNI é freqüentemente utilizado na avaliação fluxo aéreo, principalmente devido à sua simplicidade e natureza não-invasiva<sup>3</sup>.

A Escala Visual Analógica (EVA), por sua vez, que também apresenta essas características, foi utilizada no presente estudo para quantificar a sensação subjetiva de obstrução nasal.

A congestão nasal é sintoma muito comum observado na prática otorrinolaringológica. Pode estar associada a doenças crônicas como a rinite e a rinossinusite ou somente relacionada ao ciclo nasal e as mudanças de postura e decúbito<sup>21</sup>. Desvios septais podem influir na patência nasal por ocasionarem obstrução direta ao fluxo de ar, comumente verificado em desvios de septo nasal

caudal, ou em casos em que o septo desviado toca na região anterior da concha nasal inferior quando esta está congestionada devido ao ciclo nasal<sup>22</sup>.

Muitos trabalhos mostraram resultados divergentes em buscar uma associação positiva entre a mensuração objetiva da patência nasal com as queixas subjetivas de congestão<sup>19</sup>. Jones et al. (1989) realizaram um estudo rinomanométrico de 250 pacientes provenientes de um hospital de referência e não encontrou correlação<sup>23</sup>. Panagou et al. (1998) realizaram estudo semelhante com 254 sujeitos, e através da técnica do coeficiente de correlação parcial entre as amostras conseguiu uma fraca associação<sup>24</sup>. Fairley et al. (1993) conseguiram uma boa correlação utilizando o PFNI e escalas subjetivas de sintomas nasais em 169 sujeitos<sup>11</sup>. Clarke et al. (1995) estudaram 20 sujeitos com PFNI e rinomanometria antes e após o uso de vasoconstritor nasal. Foi observada uma associação positiva entre os métodos, tendo a rinomanometria resultados ligeiramente melhores em captar as mudanças da patência nasal<sup>25</sup>.

O presente estudo fornece evidências de que há uma forte correlação entre os achados do PFNI e a EVA em relação à obstrução nasal, mesmo quando utilizado um vasoconstritor nasal como parâmetro comparativo. Pôde-se observar que o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstrução foi de 4,1 e o valor médio de EVA após a vasoconstrução nasal foi de 2. Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstrução foi de 151l/mim, enquanto que na pós vasoconstrução foi de 178l/mim, apresentando um acréscimo médio de 20%. O PFNI foi considerado um importante exame complementar para dar suporte ao diagnóstico da obstrução nasal. Teixeira et al encontraram, nos portadores de rinite, um valor médio do PFNI de 114l/min e 154,3l/mim nos indivíduos saudáveis. Esta diferença foi estatisticamente significativa, o que corrobora para capacitar o PFNI no auxílio ao diagnóstico da obstrução. Em outro estudo, foi adotado nível de corte para indivíduos sintomáticos de 120l/mim, com sensibilidade e especificidade superior a 75%<sup>7</sup>.

Em um estudo realizado com 303 voluntários saudáveis, foi feita uma graduação subjetiva da obstrução nasal em três níveis: **grupo 1-** nariz totalmente permeável ao ar; **grupo 2-** parcialmente permeável; e **grupo 3-** totalmente bloqueado. Utilizando um intervalo de confiança de 95% foi observado que a medida do PFNI para o grupo 1 foi de 82-227l/min, para o grupo 2 foi de 91-180l/min e para o grupo 3, 86-105l/min. Estes dados mostraram uma associação fortemente positiva entre a mensuração objetiva com critérios subjetivos<sup>19</sup>. Um grande estudo realizado em 2008 por Kjaergaard et al, contando com 2523 pessoas, analisou os dois métodos de mensuração objetiva da patência nasal (rinometria acústica e PFNI) confrontando com um método qualitativo (questionário de sinais e sintomas). O estudo indicou significativa associação entre a sensação subjetiva de obstrução nasal com a correspondente medida de área, espaço e fluxo<sup>6</sup>.

Não há uma devida popularização dos métodos de aferição objetiva da patência nasal, prevalecendo a utilização de rinometria acústica e rinomanometria. No Brasil, estão restritos a poucos centros de atenção à saúde, pois necessitam de um computador para a análise e são dispendiosos. Devido ao alto custo e sua complexidade de implantação, estes métodos tornam-se inviáveis para utilização no meio ocupacional, como por exemplo, em exames de triagem. Observa-se uma carência de dispositivos que mensuram de forma objetiva a obstrução nasal. Tomado como exemplo um sujeito queixando-se de congestão nasal e ao exame físico apresenta-se normal. Noutra situação hipotética, em um ambiente ocupacional, como numa indústria metalúrgica galvânica, grupos de trabalhadores de um mesmo setor queixam-se mais de obstrução nasal e sintomas de rinite do que trabalhadores de outros setores. Observe como a avaliação de forma objetiva iria contribuir para orientar um teste terapêutico no primeiro caso, ou mesmo servir de triagem em massa dos trabalhadores no segundo exemplo, para adoção de medidas de proteção coletivas.

Pensando em popularizar algum método que fosse mais acessível, Ciprandi et al. em 2009 correlacionaram os achados de rinomanometria e EVA em 50 pacientes com rinite alérgica. Neste estudo foi verificada forte associação entre os métodos, capacitando então a Escala Visual Analógica para obstrução nasal como um bom método avaliador da congestão nasal<sup>10</sup>. Valores semelhantes foram obtidos em um estudo no qual se verificou uma forte associação entre a EVA e rinometria acústica para obstrução nasal capacitando a mesma como um bom preditor para obstrução nasal. Ainda segundo os autores, a EVA pode ser utilizada na prática clínica para quantificação da obstrução nasal<sup>20</sup>. Teixeira et al demonstrou em um estudo, existir uma correlação linear entre o valor do PFNI e a Escala Analógica Visual de forma significativa, ou seja, quanto maior a obstrução nasal relatada pelo participante, menor o valor esperado para o PFNI.

Portanto, estes resultados preliminares sinalizam para utilização do PFNI como um eficiente método para mensuração da mudança da obstrução nasal.

## **Conclusão**

O presente estudo evidenciou uma correlação importante entre a medida objetiva da obstrução nasal através do PFNI com a mensuração subjetiva proporcionada pela EVA. Semelhante correlação entre tais métodos também pôde ser observada após a mudança brusca da patência nasal após o uso do vasoconstritor nasal. Entretanto, tais resultados têm que ser avaliados com cautela, pois outros estudos com amostras mais representativas são necessários para o total entendimento e utilização em massa do PFNI.

## Referências

- 1- Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvag SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2009;135(6):565-570.
- 2- Nigro JFA, Nigro CEN, Mion O, Júnior JFM, Voegels RL. Avaliação Objetiva da Permeabilidade Nasal por meio da Rinometria Acústica. 2003;7(4):310-5.
- 3- Pallanch JF, Mccaffrey TV, Kern EB. Evaluation of Nasal Breathing Function. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harher LA, Krause CJ, Shuller DE, (eds.). Otolaryngology - Head and Neck Surgery. St Louis: Mosby-Year Book; 1993. 2nd Ed:p.1-59.
- 4- Roithmann R. Avaliação da Função Respiratória Nasal. In: Lopes FO, Campos CAH. Tratado de Otorrinolaringologia. São Paulo: Editora Roca; 2003. (I):p.640-654.
- 5- Roithmann R, Cole P, Chapnik J, Shpirer 1, Hoffstein V, Zamel N. Acoustic rhinometry in the evaluation of nasal obstruction. Laryngoscope 1995;105:275-81.
- 6- Kjaergaard, T, Cvancarova M, Steinsvåg SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. Laryngoscope. 2008;118:1476-1481.
- 7- Costa GGO, Ctenas BB, Takahashi DY, Mion O, Júnior JFM, Butugan O. Comparação entre a Rinometria Acústica, “Peak Flow” Nasal Inspiratório e sua Correlação com Sintomas e Sinais Clínicos de Rinite. Arq Otorrinolaringol. 2005;9(3):203-211.
- 8- Pignatari S, et al. Obsrução nasal. Revista Brasileira de Medicina. 2010;67:3-13.
- 9- Bousquet PJ, Combescure C, Neukirch F, et al. Visual analog scales can assess the severity of rhinitis graded according to ARIA guidelines. Allergy. 2007; 62:367-72.

- 10- Ciprandi et al. Visual analog scale (VAS) and nasal obstruction in persistent allergic rhinitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2009 Oct; 141(4):527-529.
- 11- Fairley JW, Durham LH, Ell SR. Correlation of subjective sensation of nasal patency with nasal *peak flow* rate. *Clin Otolaryngol*. 1993;18:19-22.
- 12- Jones AS, Viani L, Phillips D, Charters P. The objective assessment of nasal patency. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1991;16(2):206-211.
- 13- Holmström M, Scadding GK, Lund VJ, Darby YC. Assessment of nasal obstruction: a comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory *peak flow*. *Rhinology*. 1990;28(3):191-196.
- 14- Starling-Schwanz R, Peake HL, Salome CM, et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy*. 2005;60(6):795-800.
- 15- Ganslmayer M, Spertini F, Rahm F, Terrien MH, Mosimann B, Leimgruber A. Evaluation of acoustic rhinometry in a nasal provocation test with allergen. *Allergy*. 1999;54(9):974-979.
- 16- Jose J, Ell SR†. The association of subjective nasal patency with peak inspiratory nasal flow in a large healthy population. *Clinical Otolaryngology*. 2003 Aug;28(4):352-354.
- 17- Moscato G et al. EAACI position paper on occupational rhinitis. *Respir. Res*. 2009;10:09-16.
- 18- Pallanch JF, MacCaffrey TV, Kern EB. Normal nasal resistance. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995;93:778-85.
- 19- Hofmam BB. Drogas ativadoras dos receptores adrenérgicos & outras drogas simpaticomiméticas. In: Katzung, BG; *Farmacologia Básica & Clínica*. São Paulo: Guanabara- Koogan;1998.6º Ed:p. 92-104.

- 20- Zancanella E, Lima WTA. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004;70(4):500-3.
- 21- Davis SS, Eccles R. Nasal congestion: mechanisms, measurement and medications. Clin. Otolaryngol. 2004;29:659-666.
- 22- Meirelles RC. Exame da Cavidade Nasal e Tratamento Cirúrgico da Obstrução Nasal. Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ. 2008 Dez; (7):24-32.
- 23- Jones AS, Willatt DJ, Durham LM. Nasal airflow: resistance and sensation. J. Laryngol. Otol. 1989;103:909-911.
- 24- Panagou P, Loukides S, Tsipra S, et al. Evaluation of nasal patency: comparison of patient and clinician assessments with rhinomanometry. Acta Otolaryngol. 1998;118:847-851.
- 25- Clarke RW, Jones AS, Richardson H. Peak nasal inspiratory flow - the plateau effect. J. Laryngol. Otol. 1995;109:399-402.
- 26- Teixeira RUF, Zappellini CEM, Alves FS, Costa EA. Avaliação do *peak flow* nasal inspiratório como método objetivo de mensuração do fluxo de ar nasal. BJORL (no prelo), anexo 6.

**Avaliação do *Peak Flow* Nasal Inspiratório como método objetivo de mensuração do fluxo de ar nasal**

***Evaluation of Peak Nasal Inspiratory Flow as an objective method of measuring the nasal airflow***

**Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira<sup>1</sup>**

**Carlos Eduardo Monteiro Zappelini<sup>3</sup>**

**Fábio Silva Alves<sup>3</sup>**

**Everardo Andrade da Costa<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mestrando em Saúde Coletiva pela FCM/UNICAMP

<sup>2</sup>Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva e da Disciplina de Otorrinolaringologia, Cabeça e Pescoço, pela FCM/UNICAMP - Orientador da dissertação

<sup>3</sup>Médico Residente do Departamento de Otorrinolaringologia da Santa Casa de Campinas

**Palavras chave:** peak flow nasal inspiratório, obstrução nasal, rinite alérgica

**Keywords:** *peak nasal inspiratory flow, nasal obstruction, allergic rhinitis*

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

Departamento de Medicina Preventiva e Social

Rua Américo Campos, 93 - CEP: 13083-040 - Cidade Universitária - Campinas - SP

Endereço para correspondência: Rua Itu, 234 - Ap 113 - CEP 13025-340 - Cambuí - Campinas - SP.

e-mail: rufteixeira@yahoo.com.br

**Resumo:** São utilizados para a avaliação objetiva da patência nasal os exames de rinometria acústica, rinomanometria e o de *peak flow* nasal inspiratório (PFNI). Estes exames complementares exigem investimentos financeiros altos e não possuem praticidade em sua realização, com exceção do PFNI, uma vez que se apresenta como um método rápido, de baixo custo e que pode ser realizado de maneira simples. **Objetivo:** avaliar o PFNI entre indivíduos saudáveis e com queixas nasais obstrutivas. **Métodos:** foi aplicado o PFNI em uma amostra de 78 sujeitos com e sem sintomas nasais obstrutivos, de forma não randomizada. **Resultados:** No teste de regressão linear simples, o PFNI mostrou resultados significantes para obstrução nasal, rinorréia, prurido, espirros e lacrimejamento ( $p < 0,001$ ). Não foi observada uma correlação entre a presença de desvio de septo nasal e o PFNI ( $p = 0,561$ ). Encontrou-se uma correlação positiva, no teste de Spearman, entre PFNI e a pesquisa através da Escala Analógica Visual - EAV ( $p = 0,002$ ). Finalmente, em um modelo de regressão linear múltipla, houve significância estatística entre os valores encontrados no PFNI com rinite alérgica e idade ( $p = 0,005$  e  $p = 0,023$  respectivamente). **Conclusão:** O PFNI mostrou ser um método confiável para detecção das alterações da patência nasal, tanto por causas obstrutivas, quanto por causas inflamatórias, com um nível de significância estatística aceitável, simples, fácil de manusear, pouco dispendioso e reprodutível.

**Abstract: Aim:** To evaluate the PNIF as method of measuring nasal patency in a sample of 78 subjects and compare the values between healthy subjects and patients with obstructive nasal symptoms. **Design:** A cohort with contemporary cross-sectional, nonrandomized. **Results:** In simple linear regression, the PNIF shows significant results for nasal obstruction, rhinorrhea, itching, sneezing and watery eyes ( $p < 0.001$ ). There was also a correlation between the presence of nasal septal deviation and PNIF ( $p = 0.561$ ). A positive correlation was found between PNIF and the Visual Analogue Scale - VAS for nasal obstruction ( $p < 0.001$ ). Finally, in a multiple linear regression model, statistical significance was

found between PNIF with allergic rhinitis and age ( $p=0.005$   $p=0.023$  respectively).

**Conclusion:** The PNIF proved to be a reliable method for detecting changes in nasal patency by both inflammatory and obstructive causes, with an acceptable level of statistical significance, simple, easy to handle, inexpensive and reproducible.

## Introdução

A respiração nasal é a predominante na raça humana, desde o nascimento até a vida adulta. A respiração oral ou oronasal é utilizada fisiologicamente em situações de demanda, como na prática de exercícios físicos. Mais da metade da resistência ao fluxo aéreo do trato respiratório durante a respiração normal se encontra no nariz. A válvula nasal é uma região compreendida entre o septo nasal, porção anterior da concha inferior e borda inferior da cartilagem lateral inferior. Tem a propriedade de ser o principal mecanismo regulador do fluxo nasal<sup>1,2</sup>.

Dependem do bom funcionamento nasal, além do bem estar respiratório, outras funções como deglutição, qualidade do sono, olfação, aeração dos seios paranasais e orelha média dentre outros. Portanto, o desenvolvimento de técnicas de avaliação objetiva da função nasal é de fundamental importância para o diagnóstico de desvios da normalidade e correto seguimento do paciente.

Os testes de avaliação objetiva da permeabilidade nasal devem ser, idealmente, confortáveis ao paciente, acurados, padronizáveis, de fácil realização, aplicáveis clinicamente e não devem interferir na anatomofisiologia nasal. Além disso, é fundamental sua reprodutibilidade, que é a habilidade do teste em produzir resultados consistentes quando repetido independentemente<sup>3</sup>. Os métodos objetivos mais utilizados atualmente para estudo do fluxo nasal são a

rinomanometria computadorizada, a rinometria acústica e o *Peak Flow Nasal Inspiratório* (PFNI)<sup>4</sup>. O primeiro afere o fluxo de ar durante toda a sua extensão na cavidade nasal, o segundo mede as áreas de secção transversal em pontos pré determinados da fossa nasal<sup>5</sup> e o PFNI, como o próprio nome revela, mede o pico de fluxo nasal inspiratório<sup>6</sup>.

O PFNI é um método pouco dispendioso, de fácil aplicação, rápido, portátil, de simples mensuração, não depende de computador para análise dos dados e apresenta boa reprodutibilidade. Tanto a rinometria quanto o PFNI têm boa acurácia em detectar as alterações obstrutivas nasais, com sensibilidade de 0.77 vs. 0.66 respectivamente. A especificidade dos métodos é de 0.8 com acurácia diagnóstica em torno de 0.75<sup>7</sup>. O valor de corte para o pico de fluxo medido no PFNI, segundo os autores, é de menos de 120l/mim, com uma diferença de aproximadamente 35% antes e após o uso de vasoconstritor nasal<sup>8</sup>. Entretanto, estes achados referem-se a resultados de estudos estrangeiros, não existindo estudos nacionais que corroboram para uma padronização de valores encontrados no PFNI relacionados à população brasileira. Esta, com 180 milhões de habitantes é extremamente miscigenada, com a composição étnica: brancos (49,4%), pardos (42,3%), pretos (7,4%), amarelos (0,5%) e indígenas (0,3%)<sup>10</sup>, cada qual com suas características anatômicas nasais peculiares, com diferenças significativas em relação aos hábitos alimentares, características socioeconômicas, clima e vestuário.

Este trabalho tem por objetivo avaliar o PFNI como método de mensuração das alterações do fluxo de ar nasal e comparar os valores encontrados no PFNI em indivíduos portadores de obstrução nasal crônica e controles normais.

## Sujeitos e métodos

O presente trabalho representa um estudo transversal, em que a variável estudada é o comportamento do PFNI em uma população de indivíduos hígidos e de portadores de obstrução nasal crônica. Os sujeitos foram voluntários ao estudo, selecionados de forma não randomizada. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o parecer de número 824/2009. A pesquisa se iniciou após a apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos participantes, em duas vias, devidamente assinadas pelo médico examinador e pelo voluntário.

A amostra contou com 78 participantes voluntários com idades compreendidas entre 19 e 67 anos, compreendendo pacientes, acompanhantes de pacientes, médicos, funcionários do hospital e do ambulatório e demais profissionais de áreas administrativas da instituição. Todos os voluntários foram examinados pelo mesmo médico otorinolaringologista através de anamnese, exame físico (rinoscopia anterior e nasofibrolaringoscopia), aplicação de questionário de sinais e sintomas padronizado - anexo 1. Neste momento, o diagnóstico de rinite foi feito, de acordo com os dados (anamnese, exame físico e nasofibroscópio) coletados<sup>9-11</sup>, sendo então divididos os participantes em dois grupos: portadores de obstrução nasal e não portadores. Seguiu-se a aplicação do PFNI, em três tomadas individuais seguidas para obtenção da medida mais alta para a mensuração. Os critérios de exclusão foram: os indivíduos que apresentaram infecção das vias aéreas superiores no dia do exame ou nos últimos 14 dias; participantes que realizaram uso crônico, nos últimos dois meses, de descongestionante, anti-histamínico, anticolinérgico ou corticosteróide (nasal tópico ou sistêmico); presença de malformações da cavidade nasal; portadores de polipose ou massa nasal e participantes que consumiram álcool ou fumaram durante o exame. Foram valorizados no exame físico os itens: hipertrofia das conchas nasais, rinorréia, desvios septais, aspecto da mucosa (coloração, impregnações, sinais de hemorragias e crosta), alterações outras do arcabouço e da pirâmide nasal e situação dos meatos nasais.

Os tabagistas foram incluídos bem como os portadores de desvio de septo nasal. Todos os participantes foram orientados a informar o uso de qualquer medicação antes das avaliações. Os exames foram realizados nos próprios ambulatórios das instituições, onde já existe estrutura para tal, composta de sala adequada, cadeira de exame, mesa e ar condicionado mantendo temperatura ambiente entre 22-24°C. Os materiais utilizados para desinfecção do nasofibroscópio e PFNI foram cloxedina, álcool a 70%, água oxigenada e sabão. Foi utilizado nasofibroscópio da marca Olympus modelo ENF type P4 e utilizado PFNI da marca Clement Clark International Limited modelo IN-CHECK ORAL ATM. Este dispositivo compõe-se de um cilindro plástico de 20cm de comprimento, com diâmetro que varia de 3 a 4cm, possuindo duas extremidades: em uma delas existem orifícios por onde passa o ar inspirado e na outra extremidade está acoplada uma máscara facial de inalação que fica em contato com o rosto do voluntário. No interior do cilindro existe um diafragma que se move de acordo com o fluxo máximo de ar inspirado. O diafragma para de se mover no momento em que cessa o fluxo, sendo então feita a mensuração em uma escala que varia de 30-370 litros/minuto, que fica gravada na superfície do cilindro (Fig. 1 e 2).

A desinfecção dos aparelhos ocorreu imediatamente após a utilização. As medições foram feitas com as seguintes especificações: **1)** aclimatação - participante sentado por 20 minutos no ambiente do teste. Nesse período, o questionário foi preenchido e o exame físico realizado; **2)** O participante preencheu a escala visual analógica (EVA) em relação à obstrução nasal (Fig. 3); **3)** foi realizada a mensuração do PFNI no participante, três vezes consecutivas com intervalo de 1 minuto entre elas<sup>4,6</sup>. A técnica para realização do exame consistiu em mensurar o fluxo inspiratório nasal no participante, em posição ortostática, com aparelho acoplado na região anterior do nariz por uma pequena máscara ligada a um cilindro plástico por onde passa o ar na inspiração forçada. A obtenção do resultado é imediata, semelhante ao já conhecido *peak flow* expiratório utilizado rotineiramente na Pneumologia para pesquisa de capacidade expiratória pulmonar.



**Figura 1-** *Peak Flow Nasal Inspiratório (PFNI)*



**Figura 2-** Aplicação do PFNI



**Figura 3-** Escala Visual Analógica utilizada par obstrução nasal

Os dados foram analisados descritivamente por frequências absolutas (n) e relativas (%) para as variáveis categóricas e, para as variáveis contínuas, usou-se a média, desvio-padrão, mediana, primeiro e terceiro quartil, valores máximos e mínimos.

Os testes t de *Student* e análise de variância (ANOVA) foram aplicados para comparar o PFNI segundo características demográficas e clínicas. O coeficiente de correlação linear de Spearman foi empregado para analisar a correlação entre PFNI com EVA e idade dos sujeitos da amostra. Um modelo de regressão linear múltipla foi ajustado para analisar o impacto de algumas características demográficas e clínicas sobre o PFNI. Foram incluídas no modelo as variáveis que apresentaram valor  $p < 0,25$  na análise bivariada.

O software SAS versão 9.1.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2002-2003) foi utilizado na análise dos dados e foi adotado o nível de 5% de significância estatística.

## Resultados

**Tabela 1a-** Características demográficas e clínicas da amostra

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Genero</b>		
M	31	39,7
F	47	60,3
<b>Etnia</b>		
Branco	63	80,8
Negro	6	7,7
Outro	9	11,5
<b>Tabagismo</b>		
Não	65	83,3
Sim	13	16,7
<b>Obstrução nasal</b>		
Não	36	46,2
Sim	42	53,8
<b>Desvio de septo nasal</b>		
Não	58	74,4
Sim	20	25,6
<b>Hipertrofia de conchas nasais inferiores</b>		
0	10	12,8
1	14	17,9
2	31	39,7
3	23	29,5
<b>Secreção nasal</b>		
Não	67	85,9
Sim	11	14,1
<b>Rinite</b>		
Não	43	55,1
Sim	35	44,9
		(n=78)

Na tabela 1a observam-se as características demográficas e clínicas da amostra de 78 indivíduos com predomínio do sexo feminino - n=47 (60,3%) em relação ao masculino n=31 (39,7%). Verificou-se também 80,8% de indivíduos brancos, 95% sem apresentar infecção das vias aéreas superiores nos últimos 14 dias e somente 2,7 % apresentaram cirurgia prévia nasal ou no palato. Na amostra 65 indivíduos (83,3%) não eram fumantes ou pararam há mais de 5 anos.

Já em relação aos sintomas de rinite, tiveram obstrução nasal 36 participantes (46,2%). Ausência de rinorréia, prurido e espirros foram verificados em 79,5%, 65,4% e 83,3% respectivamente. Isto representa uma amostra de indivíduos sem o predomínio destes sintomas cardinais para o diagnóstico de rinite, sendo, portanto, na maioria normais (55,1%). Evidenciou-se que 74% dos indivíduos não tinham desvio de septo nasal e 14,1% tinham secreção nasal verificada na nasofibroscopia.

**Tabela 1b-** Características demográficas e clínicas da amostra

	Idade	Escala Analógica Visual para obstrução nasal
n	78	78
Média	36,8	3,7
Desvio padrão	12,2	2,9
Mediana	33	3,5
1º quartil	27	1
3º quartil	48	6
Mínimo	19	0
Máximo	67	10

(n=78)

Na tabela 1b, verificou-se uma média de idade de 36,8 anos com idades variando entre 19 e 67 anos. Já em relação à Escala Analógica Visual para obstrução nasal, a média encontrada foi de 3,7 pontos, cuja pontuação que varia de 0 a 10.

**Tabela 2-** Caracterização clínica, segundo presença de rinite

Características clínicas	Rinite				Valor p
	Sim		Não		
	n	%	n	%	
<b>Tabagismo</b>					0,099
Não	32	91,4	33	76,7	
Sim	3	8,6	10	23,3	
<b>Exposição á produtos químicos inalatórios</b>					0,049 <sup>c</sup>
Não	26	74,3	38	88,4	
Sim	9	25,7	5	11,6	
<b>Exposição domiciliar ao mofo</b>					0,581 <sup>c</sup>
Não	29	82,9	38	88,4	
Sim	6	17,1	5	11,6	
<b>Animal de estimação</b>					0,065 <sup>c</sup>
Não	16	45,7	29	69,0	
Sim	19	54,3	14	31,0	
<b>Umidade</b>					0,988 <sup>c</sup>
Não	29	82,9	35	81,4	
Sim	6	17,1	8	18,6	
<b>Obstrução nasal</b>					<0,001 <sup>c</sup>
Não	5	14,3	31	72,1	
Sim	30	85,7	12	27,9	
<b>Rinorréia</b>					<0,001 <sup>c</sup>
Não	20	57,1	42	97,7	
Sim	15	42,9	1	2,3	
<b>Prurido</b>					<0,001 <sup>c</sup>
Não	12	34,3	39	90,7	
Sim	23	65,7	4	9,3	
<b>Espirros</b>					<0,001 <sup>c</sup>
Não	11	31,4	40	93,0	
Sim	24	68,6	3	7,0	

Características clínicas	Rinite				Valor p
	Sim		Não		
	n	%	n	%	
<b>Lacrimejamento</b>					<0,001 <sup>°</sup>
Não	23	65,7	42	97,7	
Sim	12	34,3	1	2,3	
<b>Desvio de septo nasal</b>					0,561 <sup>°</sup>
Não	25	71,4	33	76,7	
Sim	10	28,6	10	23,3	
<b>Secreção nasal (rinoscopia)</b>					0,011 <sup>£</sup>
Não	27	77,1	42	97,7	
Sim	8	22,9	1	2,3	
<b>Secreção nasal (nasofibroscopia)</b>					0,002 <sup>°</sup>
Não	25	71,4	42	97,7	
Sim	10	28,6	1	2,3	

<sup>£</sup>Teste exato de Fisher.

(n=78)

<sup>°</sup>Teste qui-quadrado de Pearson.

Na tabela 2, o uso crônico de descongestionantes e anti-histamínicos só foi prevalente nos portadores de rinite em 14,3%, não sendo encontrado nos não portadores de rinite com valor  $p=0,008$ . Dos participantes que informaram terem sido expostos a produtos químicos inalatórios, 25,7% eram portadores de rinite e 11,6% não, com valor de  $p=0,049$ . Obstrução nasal foi encontrada em 85,7% dos portadores de rinite e 27,9% nos não portadores ( $p<0,001$ ). A presença de prurido nasal também foi bem prevalente nos portadores de rinite, com 65,7%, frente aos 9,3% encontrados nos não portadores ( $p<0,001$ ). Rinorréia foi verificada em 42,9% dos portadores de rinite e em 2,3% dos não portadores ( $p<0,001$ ). Espirros e lacrimejamento também foram mais prevalentes nos portadores de rinite com 68,6% e 34,3% contra 7% e 2,3% dos não portadores respectivamente, ambos com valor  $p<0,001$ . A secreção nasal vista pelo exame de nasofibroscopia foi verificada em 28,6% dos portadores de rinite e em 2,3% dos não portadores ( $p<0,001$ ). As variáveis desvio de septo nasal, mofo, umidade, tabagismo e

presença de animal de estimação não obtiveram significância estatística no modelo de regressão linear.

**Tabela 3-** Comparação do PFNI segundo características demográficas e clínicas da amostra

Características	n	Média	Desvio padrão	Mediana	1º quartil	3º quartil	Mínimo	Máximo	Valor p
<b>Gênero</b>									0,631 <sup>¥</sup>
F	47	134,7	43,0	130	100	150	50	250	
M	31	139,0	31,8	140	120	155	50	200	
<b>Etnia</b>									0,999 <sup>£</sup>
Branco	63	136,3	41,8	130	110	150	50	250	
Negro	6	136,7	28,0	140	110	160	100	170	
Outro	9	136,7	20,6	150	130	150	100	160	
<b>Rinite</b>									<0,001 <sup>¥</sup>
Não	43	<b>154,3</b>	37,7	150	125	170	90	250	
Sim	35	<b>114,0</b>	27,4	115	100	130	50	160	
<b>Hipertrofia de conchas nasais inferiores<sup>e</sup></b>									0,008 <sup>£</sup>
0	11	163,0 <sup>a</sup>	42,3	150	150	200	100	250	
1	13	141,2	41,0	130	110	170	100	240	
2	33	138,2 <sup>a,b</sup>	40,8	150	120	155	50	220	
3	21	116,4 <sup>a,b</sup>	19,4	110	100	130	80	150	
<b>Obstrução nasal</b>									0,002 <sup>¥</sup>
Não	36	151,4	42,5	150	115	180	60	250	
Sim	42	123,6	30,3	127,5	100	150	50	200	
<b>Desvio de septo nasal</b>									0,878 <sup>¥</sup>
Não	58	136,8	39,0	130	110	150	50	250	
Sim	20	135,3	39,1	140	100	150	50	200	

<sup>¥</sup>Teste t de Student (n=78)

<sup>£</sup>Teste de Análise de variância (ANOVA)

<sup>e</sup>Símbolos iguais apresentam diferenças estatisticamente significantes (p<0,05), segundo o teste de Bonferroni

Na tabela 3, a média dos valores do PFNI para os participantes hígidos que responderam não ter obstrução foi de 151,4l/mim e de 123,6l/mim para os que responderam ter obstrução nasal ( $p=0,002$ ). Em relação à hipertrofia de conchas nasais (HC), através do exame nasofiboscópico, o valor médio encontrado do PFNI para HC grau 0 (ausência de hipertrofia) foi de 163,0l/mim; para HC grau I, o valor médio encontrado foi de 141,2l/mim; para HC grau II, o valor médio encontrado foi de 138,2l/mim, e para HC grau III, o valor médio encontrado foi de 116,4l/mim. Nesta regressão, o valor de  $p$  foi de 0,008.

Com relação à presença de rinite, o valor médio do PFNI para os portadores foi de 114,0l/mim, e para os não portadores de rinite, o valor médio encontrado foi de 154,3l/mim, com valor  $p<0,001$ .

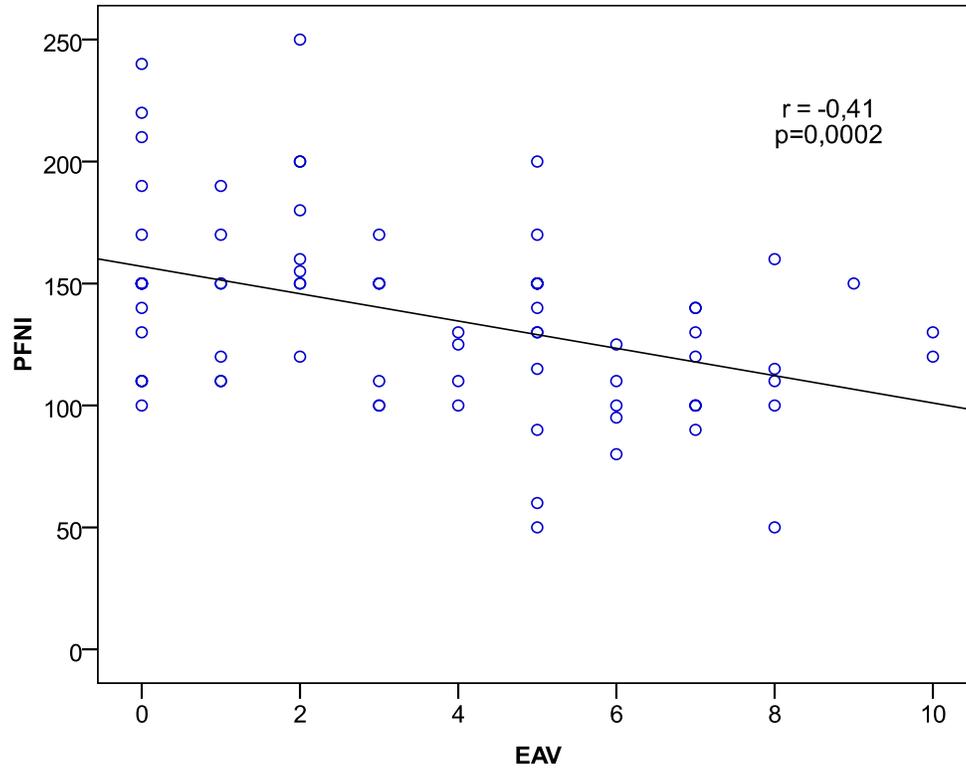
Com relação à queixa de obstrução nasal, a média dos valores do PFNI para os não portadores foi de 151,4l/mim e de 123,6l/mim para os portadores de obstrução, com valor de  $p=0,002$ . Presença de DSN, Etnia e Gênero não obtiveram significância estatística.

**Tabela 4-** Coeficientes de correlação de Spearman ( $r$ ) entre PFNI com EVA e idade

	$r$	Valor $p$
Idade	-0,15	0,2
EVA	-0,41	<0,001

(n=78)

Na tabela 4, ocorre uma associação significativa ( $p=0,002$ ) entre os valores encontrados na escala analógica visual e o PFNI. O mesmo não se verifica entre idade e PFNI.



**Gráfico 1-** Correlação entre PFNI e Escala Visual Analógica (n=78).

No gráfico acima, observa-se uma forte associação entre os valores do PFNI e EVA, com valor de  $p < 0,001$ .

**Tabela 5-** Resultados da regressão linear múltipla para o *peak-flow*

	Coeficientes (b)	Erro padrão	t	p>t
Intercepto	135,6	15,4	8,82	<0,001
RINITE (N/S)	34,7	11,9	2,91	0,005
EVA	-0,5	1,9	-0,27	0,788
Obstrução nasal (N/S)	4,4	9,8	0,45	0,652
Hipertrofia de conchas nasais (ref=3)				
0	20,3	13,4	1,51	0,135
1	6,1	12,9	0,48	0,635
2	11,8	9,5	1,24	0,220
Idade	-0,7	0,3	-2,32	0,023
Coeficiente de determinação R <sup>2</sup> =36,7%				(n=78)

Na tabela 5, somente as variáveis idade e rinite obtiveram significância para os valores do PFNI em um modelo de regressão linear múltipla.

## Discussão

Estatísticas mostram uma prevalência de rinite de 30 a 40% na população<sup>11</sup>, semelhante ao encontrado no presente trabalho que foi de 44,9%. Somente nos Estados Unidos existem, aproximadamente, 40 milhões de pessoas com rinite alérgica<sup>12</sup>. Em relação ao septo nasal, 25% dos indivíduos apresentaram desvio obstrutivo. Na literatura, em 2008, autores publicaram que 75 a 80% das pessoas têm alterações anatômicas nasais, sendo em sua maioria desvios de septo nasal<sup>13</sup>. Posteriormente, em 2009, outros autores evidenciaram que as estatísticas em relação ao desvio de septo nasal são diferentes, em grande parte, pela dificuldade em classificar os desvios em sua forma e intensidade da obstrução<sup>14</sup>.

O PFNI, assim como a rinomanometria, é um importante exame complementar para dar suporte ao diagnóstico das alterações estruturais e funcionais nasais. No presente estudo, foi encontrado nos portadores de rinite um valor médio do PFNI de 114l/min e 154,3l/mim nos indivíduos saudáveis. Esta diferença foi estatisticamente significativa, o que corrobora para capacitar o PFNI no auxílio ao diagnóstico da obstrução. Na literatura, habitualmente é adotado nível de corte para indivíduos sintomáticos de 120l/mim, com sensibilidade e especificidade superior a 75%<sup>7</sup>.

Mucha e cols.<sup>12</sup> já utilizaram o PFNI como o instrumento de avaliação do tratamento de pacientes com rinite alérgica, evidenciando assim a sua utilidade em pacientes com essa patologia. Bhatia e cols.<sup>15</sup> também usaram o PFNI como único método de avaliação da melhora da patência nasal na rinite sazonal, comparando o tratamento entre desloratadina e budesonida intranasal. Nesse estudo, foi observado um aumento significativo dos valores do PFNI comparado com as medidas antes do tratamento em ambos os grupos ( $p < 0,01$ )<sup>15</sup>.

Lund e cols.<sup>16</sup> utilizaram o PFNI, juntamente com a rinometria acústica para comparar a resposta ao tratamento intranasal com fluticasona e beclometasona na polipose nasal severa. Foi encontrado um acréscimo no valor

médio do PFNI, depois do tratamento, de 76l/mim após o uso sistemático da fluticasona e de 69 l/mim com a beclometasona em relação às medidas basais, mostrando uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos<sup>16</sup>.

McWhorter e cols<sup>17</sup>, ao estudarem o papel do músculo tensor do véu palatino no colapso da via aérea superior, observaram que após a estimulação elétrica do mesmo, houve um aumento de cerca de 25% na média do pico de fluxo nasal inspiratório. Isso demonstra que o PFNI é útil para auxiliar na detecção de deformidades palatais.

Como se pôde observar, nos vários artigos citados, a aferição da patência nasal com o uso do PFNI foi bem estabelecida, seja na presença de rinite, polipose nasal, avaliação de tratamentos instituídos, comparação entre modalidades terapêuticas antiinflamatórias nasais e presença de deformidades estruturais. O PFNI é sensível em detectar alteração no tamanho das conchas nasais, pois estas estão diretamente relacionadas com a resistência ao fluxo nasal. Segundo autores, a patogênese de obstrução nasal é complexa, dependendo de três eventos principais: edema inflamatório da mucosa, congestão vascular e hipersecreção mucosa<sup>18</sup>. Desta forma, o mesmo raciocínio se aplica a presença de rinite. Assim, o PFNI pode ser utilizado para auxílio ao diagnóstico das pequenas mudanças que ocorrem na patência nasal como, por exemplo, em testes provocativos de mucosa nasal.

As primeiras publicações a respeito do seu uso foram surgindo a partir da segunda metade da década de 90<sup>3,9</sup>. Entretanto, a grande maioria dos trabalhos são recentes e elaborados no exterior, o que mostra a pouca difusão do método no Brasil.

No presente estudo foi verificado que as variáveis: obstrução nasal, hipertrofia de conchas nasais (HC) e presença de rinite, foram preditoras dos valores encontrados para o PFNI.

Alguns autores demonstraram que a rinometria acústica associada com a rinomanometria anterior foram mais sensíveis que o PFNI para detectar alterações da patência nasal por avaliar cada fossa nasal individualmente, o que leva em consideração o ciclo nasal e os possíveis desvios do septo. Já o PFNI detecta o fluxo nasal inspiratório como o somatório do valor obtido das duas fossas nasais simultaneamente, não levando em consideração cada fossa nasal em separado, mas com boa aplicabilidade em detectar mudanças da patência nasal como um todo<sup>19</sup>.

Em relação ao gráfico 1, existiu uma correlação linear entre o valor do PFNI e a Escala Analógica Visual ( $p=0,002$ ), ou seja, quanto maior a obstrução nasal relatada pelo participante, menor o valor esperado para o PFNI. Valores semelhantes foram obtidos em um estudo no qual se verificou uma forte associação entre a EAV e rinometria acústica para obstrução nasal ( $p<0,001$ ), capacitando a mesma como um bom preditor para obstrução nasal. Ainda segundo os autores, a EAV pode ser utilizada na prática clínica para quantificação da obstrução nasal<sup>20</sup>. Não foi encontrada na literatura correlação entre PFNI e EAV.

Lund e Scadding<sup>21</sup> fizeram um estudo avaliando as medidas objetivas da cirurgia endoscópica da cavidade nasal que mostrou que nem PFNI ou a rinomanometria melhorou após a operação, apesar de melhora subjetiva importante ser relatada pelos pacientes em relação à obstrução nasal. No entanto, Marais et al<sup>22</sup> mostraram acréscimo no PFNI após septoplastia, como fez Cook et al<sup>23</sup> após terapia com laser para rinite.

O PFNI também tem sido utilizado para avaliar a eficácia dos dilatadores nasais, quando utilizado na gestão do colapso alar durante manobras inspiratórias<sup>24</sup> e durante exercício intensivo<sup>25</sup> ou prolongado<sup>26,27</sup>. Mais recentemente Bjornsdottir et al<sup>28</sup> examinaram o efeito sobre indivíduos alérgicos a pêlos de gato, e foi demonstrado que após o tratamento adequado, houve uma melhora significativa dos valores do PFNI e melhores escores dos sintomas, quando comparados com um grupo controle.

Finalmente, no modelo de regressão linear múltipla, presença de rinite ( $p=0,005$ ) e idade ( $p=0,023$ ) foram significantes. Ao colocar a rinite neste modelo, variáveis como obstrução, rinorréia, hipertrofia de conchas nasais, prurido e lacrimejamento, que são cardinais para o diagnóstico de rinite, perdem a força quando avaliadas isoladamente. Já em relação à idade, quanto maior for, menor o valor esperado para o PFNI. Isto se deve a uma provável alteração da anatomia da ponta nasal e estreitamento da válvula nasal interna, comumente verificada com o avançar da idade<sup>2,6</sup>.

Portanto, o PFNI apresenta-se como mais uma ferramenta junto ao arsenal já existente, tanto para auxiliar no diagnóstico como para o seguimento de tratamentos clínicos ou cirúrgicos nasais. É um dispositivo simples e fácil de manusear, pouco dispendioso e reproduzível.

## **Conclusão**

O *Peak Flow Nasal Inspiratório* (PFNI) mostrou ser um método confiável para detecção das alterações da patência nasal por causas obstrutivas ou inflamatórias. Indicou um padrão de valores definidos, com um nível de significância estatística aceitável, para indivíduos normais e portadores de obstrução nasal crônica, incluindo rinite.

Entretanto mais estudos são necessários para o total entendimento e normatização do uso do PFNI.

## Referências

- 1- Demarco RC, Anselmo-Lima WT. Fisiologia do Nariz e Seios Paranasais. In: Lopes Filho O, Campos CAH. Tratado de Otorrinolaringologia. Ed. Roca. São Paulo,2003;Vol I:628-629.
- 2- Rohrich RJ, Hollier LH. Rhinoplasty with advancing age. Characteristics and management. Clin Plas Surg1996;23(2):281-96.
- 3- Pallanch JF, Mccaffrey TV, Kern EB. Evaluation of Nasal Breathing Function. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harher LA, Krause CJ, Shuller DE, (eds.), Otolaryngology - Head and Neck Surgery, 2nd ed., St Louis: Mosby-Year Book, 1993:1-59.
- 4- Roithmann R. Avaliação da Função Respiratória Nasal. In: Lopes Filho O, Campos CAH. Tratado de Otorrinolaringologia. Ed. Roca, São Paulo, 2003;Vol I:640-654.
- 5- Roithmann R, Cole P, Chapnik J. Acoustic rhinometry in evaluation of nasal obstruction. Laryngoscope 1995;105:275-81.
- 6- Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvåg SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. Laryngoscope 2008;118:1476-1481.
- 7- Bermüller C, Kirschek H, Rettinger G, Riechelmann H. Diagnostic Accuracy of Peak Nasal Inspiratory Flow and Rhinomanometry in Functional Rhinosurgery. Laryngoscope 2008;118(4):605-610.
- 8- José J, Ell SR. The association of subjective nasal patency with peak inspiratory nasal flow in a large healthy population. Clinical Otolaryngology 2003; 28(4):352-354.
- 9- Solé D et al. II Consenso Brasileiro sobre Rinites. Rev. Bras. Alerg. Imunopatol. 2006;29(1):29-54.

10-

Site

<http://www.colegioweb.com.br/geografia/formaçãoétnicadapopulaçãobrasileiraecomposiçãodapopulaçãoporcordepele>.

11- Consenso sobre rinites. Rev Bras de Otorrinolaringol. 2000;66 Suppl 10:4-34.

12- Mucha SM, Tineo M, Naclerio RM, Baroody FM. Comparison of Montelukast and Pseudoephedrine in the Treatment of Allergic Rhinitis. Archives of Otolaryngology- Head & Neck Surgery 2006;132:164-172.

13- Kim DH et. al. Effect of septoplasty on inferior turbinate hypertrophy. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2008;134(4):419-423.

14- Jang YJ et al. Cutting and suture technique of the caudal septal cartilage for the management of caudal septal deviation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2009;135(12):1256-1260.

15- Bhatia S, Baroody FM, Tineo M, Naclerio RM. Increased Nasal Airflow With Budesonide Compared With Desloratadine During the Allergy Season. Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 2005;131:223-228.

16- Lund VJ, Flood J, Sykes AP, Richards DH. Effect of Fluticasone in Severe Polyposis. Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 1998; 124(5):513-518.

17- McWhorter AJ, Rowley JA, Eisele DW, Smith PL, Schwartz AR. The Effect of Tensor Veli Palatini Stimulation on Upper Airway Patency Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 1999;125(9):937-940.

18- Horak F. Impact and modulation of nasal obstruction. Allergy 2002;57(Suppl 75):25– 8.

19- Moscato G et al. EAACI position paper on occupational rhinitis. Respir. Res. 2009;10:09-16.

- 20- Ciprandi G et al. Visual analog scale (VAS) and nasal obstruction in persistent allergic rhinitis. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2009;141:527-529.
- 21- Lund VJ, Scadding GK. Objective assessment of endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis: an update. *J Laryngol Otol* 1994;108:749-53.
- 22- Marais J, Murray JA, Marshall I, Douglas N, Martin S. Minimal cross-sectional areas, nasal peak flow and patients' satisfaction in septoplasty and inferior turbinectomy. *Rhinology* 1994;32:145-7.
- 23- Cook JA, McCombe AW, Jones AS. Laser treatment of rhinitis - one year follow-up. *Clin Otolaryngol* 1993;18:209-11.
- 24- Di Somma EM, West SN, Wheatley JR, Amis TC. Nasal dilator strips increase maximum inspiratory flow via nasal wall stabilization. *Laryngoscope* 1999; 109:780-4.
- 25- Tong TK, Fu FH, Chow BC. Effect of nostril dilatation on prolonged all-out intermittent exercise performance. *J.Sports Med.Phys.Fitness* 2001;41:189-95.
- 26- Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J.Sports Med.Phys.Fitness* 2001;41:470-8.
- 27- Wilson A. Airflow Obstruction and Peak Nasal Inspiratory Flow (PNIF). Clinical Lecturer, Department of Clinical Pharmacology and Therapeutics, Ninewells Hospital and Medical School, Dundee. U.K. 2003;11:1-11.
- 28- Bjornsdottir US, Jakobinudottir S, Runarsdottir V, Juliusson S. The effect of reducing levels of cat allergen (Fel d 1) on clinical symptoms in patients with cat allergy. *Ann.Allergy Asthma Immunol.* 2003;91:189-94.



## **6- DISCUSSÃO GERAL**



Estatísticas mostram uma prevalência de rinite de 30 a 40% na população brasileira (Nigro et al., 2003). Nos Estados Unidos existem, aproximadamente, 40 milhões de pessoas com rinite alérgica (Fairley et al., 1993). Dado semelhante foi encontrado no presente trabalho onde a prevalência de rinite foi de 44,9%. Em relação ao septo nasal, 25% dos indivíduos apresentaram desvio obstrutivo. Na literatura, em 2008, autores publicaram que 75 a 80% das pessoas têm alterações anatômicas nasais, sendo em sua maioria desvios de septo nasal (Bermüller et al., 2008). Posteriormente, em 2009, outros autores evidenciaram que as estatísticas em relação ao desvio de septo nasal são diferentes, em grande parte, pela dificuldade em classificar os desvios em sua forma e intensidade da obstrução (Jang et al., 2009).

No presente estudo, foi encontrado nos portadores de rinite um valor médio do PFNI de 114l/min e 154,3l/min nos indivíduos saudáveis. Esta diferença foi estatisticamente significativa, o que corrobora para capacitar o PFNI no auxílio ao diagnóstico da obstrução. Foi verificado que as variáveis: obstrução nasal, hipertrofia de conchas nasais (HC) e presença de rinite, foram preditoras dos valores encontrados para o PFNI. Seguindo-se os resultados já apresentados, há evidências de uma forte correlação entre os achados do PFNI e a EVA em relação à obstrução nasal, mesmo quando se utilizou um vasoconstritor nasal para modificar a patência nasal. Pôde-se observar que o valor médio encontrado para EVA pré vasoconstrução foi de 4,1 e o valor médio de EVA após a vasoconstrução nasal foi de 2. Em relação aos valores do PFNI, a média encontrada na mensuração pré vasoconstrução foi de 151l/min, enquanto que na pós vasoconstrução foi de 178l/min, apresentando um acréscimo médio de 20%. Estas diferenças observadas foram estatisticamente significantes. Isto demonstra uma correlação importante entre a medida objetiva da obstrução nasal através do PFNI com a mensuração subjetiva proporcionada pela EVA. Em um teste de regressão linear entre o valor do PFNI e a Escala Visual Analógica, para cada 1 ponto de piora no valor da EVA encontrou 3,8% de decréscimo nos valores do PFNI. Semelhante correlação entre tais métodos também pôde ser observada após a mudança brusca da patência nasal pelo uso do vasoconstritor nasal,

em que a mesma relação ficou em 1 para 4,5%. Esta característica facilita a aplicação prática do PFNI ao se analisar a obstrução nasal e também ao se realizar projeções quanto ao grau de melhora ou piora da congestão nasal frente a um tratamento clínico ou mesmo um teste provocativo nasal. Portanto, o PFNI apresenta-se como mais uma ferramenta junto ao arsenal já existente, tanto para auxiliar no diagnóstico como para o seguimento de tratamentos clínicos ou cirúrgicos nasais que envolvem mudanças no fluxo de ar.

Valores semelhantes foram obtidos em um estudo no qual se verificou uma forte associação entre a EVA e rinometria acústica para obstrução nasal ( $p < 0,001$ ). Ainda segundo os autores, a EVA pode ser utilizada na prática clínica para quantificação da obstrução nasal (Ciprand et al., 2009).

No modelo de regressão linear múltipla, presença de rinite e idade foram significantes. Ao colocar a rinite neste modelo, variáveis como obstrução, rinorreia, hipertrofia de conchas nasais, prurido e lacrimejamento, que são cardinais para o diagnóstico de rinite, perdem a força quando avaliadas isoladamente. Já em relação à idade, quanto maior for, menor o valor esperado para o PFNI. Isto se deve a uma provável alteração da anatomia da ponta nasal e estreitamento da válvula nasal interna, comumente verificada com o avançar da idade (Demarco e Anselmo-Lima, 2003; Roithmann, 2003).

Avaliando individualmente os pacientes do presente estudo, em alguns casos, pôde-se notar, porém, que a diminuição da EVA não condisse com o aumento nos valores obtidos do PFNI. Uma hipótese para explicar é a da subjetividade da melhora. Quanto pior a sintomatologia, maior a sensação de melhora para uma melhora específica. A sensibilidade humana não é linear, fazendo com que pequenas melhoras para os exames de análise objetiva sejam referidas como melhora importante para o paciente, principalmente em casos de congestão severa. Isso explica os achados sem variação alguma da nota da EVA para a congestão, observada mesmo após o uso de vasoconstritor (Kjaergaard et al., 2008).

Algumas considerações são importantes para a realização do PFNI. A correta colocação da máscara, a posição supina e a força adequada do examinador que segura o dispositivo contra a face do sujeito devem ser respeitadas rigorosamente, pois uma posição inadequada ou mesmo má vedação podem atrapalhar a mensuração. Uma excessiva pressão sobre o dorso nasal de alguns sujeitos levou ao colapso das estruturas cartilaginosas nasais, o que resultou obrigatoriamente na repetição do procedimento para nova mensuração.

Muitos trabalhos mostraram resultados divergentes em buscar uma associação positiva entre a mensuração objetiva da patência nasal com as queixas subjetivas de congestão (Jose e Ell, 2003). Jones et al. (1989) realizaram um estudo rinomanométrico de 250 pacientes provenientes de um hospital de referência e não encontrou correlação. Foi questionado que possivelmente os critérios de inclusão adotados teriam confundido os resultados. Panagou et al. (1998) realizaram estudo semelhante com 254 sujeitos, e através da técnica do coeficiente de correlação parcial entre as amostras conseguiu uma fraca associação ( $p=0,07$ ). Fairley et al. (1993) conseguiram uma boa correlação utilizando o PFNI e escalas subjetivas de sintomas nasais em 169 sujeitos ( $p<0,01$ ). Clarke et al. (1995) estudaram 20 sujeitos com PFNI e rinomanometria antes e após o uso de vasoconstritor nasal. Foi observada uma associação positiva entre os métodos, capacitando ambos para mensuração nasal, tendo a rinomanometria resultados ligeiramente melhores em captar as mudanças da patência nasal.

Em um estudo realizado com 303 voluntários saudáveis, foi feita uma graduação subjetiva da obstrução nasal em três níveis: **grupo 1-** nariz totalmente permeável ao ar; **grupo 2-** parcialmente permeável; e **grupo 3-** totalmente bloqueado. Utilizando um intervalo de confiança de 95% foi observado que a medida do PFNI para o grupo 1 foi de 82-227l/min, para o grupo 2 foi de 91-180l/min e para o grupo 3, 86-105l/min. Estes dados mostraram uma associação fortemente positiva entre a mensuração objetiva com critérios

subjetivos (José e Eil, 2003). Um grande estudo realizado em 2008 por Kjaergaard et al. (2009) contando com 2523 pessoas, analisou os dois métodos de mensuração objetiva da patência nasal (rinometria acústica e PFNI) confrontando com um método qualitativo (questionário de sinais e sintomas). O estudo indicou significativa associação entre a sensação subjetiva de obstrução nasal com a correspondente medida de área, espaço e fluxo, concluindo que tanto a rinometria acústica quanto o PFNI são instrumentos precisos para a investigação objetiva da obstrução nasal.

Na literatura, habitualmente é adotado nível de corte para indivíduos sintomáticos de 120l/mim, com sensibilidade e especificidade superior a 75% (Bermüller et al., 2008). Mucha et al. (2006) já utilizaram o PFNI como o instrumento de avaliação do tratamento de pacientes com rinite alérgica, evidenciando assim a sua utilidade em pacientes com essa patologia. Bhatia et al. (2005) também usaram o PFNI como único método de avaliação da melhora da patência nasal na rinite sazonal, comparando o tratamento entre desloratadina e budesonida intranasal. Neste estudo, foi observado um aumento significativo dos valores do PFNI comparado com as medidas antes do tratamento em ambos os grupos ( $p < 0,01$ ).

Lund et al. (1998) utilizaram o PFNI, juntamente com a rinometria acústica para comparar a resposta ao tratamento intranasal com fluticasona e beclometasona na polipose nasal severa. Foi encontrado um acréscimo no valor médio do PFNI, depois do tratamento, de 76l/mim após o uso sistemático da fluticasona e de 69l/mim com a beclometasona em relação às medidas basais, mostrando uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. McWhorter et al. (1999), ao estudarem o papel do músculo tensor do véu palatino no colapso da via aérea superior, observaram que após a estimulação elétrica do mesmo, houve um aumento de cerca de 25% na média do pico de fluxo nasal inspiratório. Isso demonstra que o PFNI é útil para auxiliar na detecção de deformidades palatais.

Lund e Scadding (1994) fizeram um estudo avaliando as medidas objetivas da cirurgia endoscópica da cavidade nasal que mostrou que nem PFNI nem a rinomanometria modificaram após a operação, apesar de melhora subjetiva importante ser relatada pelos pacientes em relação à obstrução nasal. No entanto, Marais et al. (1994) mostraram acréscimo no PFNI após septoplastia, como fez Cook et al. (1993) após terapia com laser para rinite.

Como se pode observar, nos vários artigos citados, a aferição da patência nasal com o uso do PFNI foi bem estabelecida, seja na presença de rinite, polipose nasal, avaliação de tratamentos instituídos, comparação entre modalidades terapêuticas antiinflamatórias nasais e presença de deformidades estruturais. O PFNI é sensível em detectar alteração no tamanho das conchas nasais, pois estas estão diretamente relacionadas com a resistência ao fluxo nasal. Segundo autores, a patogênese de obstrução nasal é complexa, dependendo de três eventos principais: edema inflamatório da mucosa, congestão vascular e hipersecreção mucosa (Horak, 2002). No presente estudo, quanto maior a hipertrofia da cabeça da concha nasal inferior, para uma graduação de 0-3, menor foi o fluxo nasal observado pelo PFNI. Desta forma, o mesmo raciocínio se aplica a presença de rinite. Assim, o PFNI pode ser utilizado para auxílio ao diagnóstico das pequenas mudanças que ocorrem na patência nasal como, por exemplo, em testes provocativos de mucosa nasal.

O PFNI também tem sido utilizado para avaliar a eficácia dos dilatadores nasais, quando utilizado na gestão do colapso alar durante manobras inspiratórias (Di Somma et al., 1999) e durante exercício intensivo (Tong et al., 2001) ou prolongado (Tong e cols., 2001; Wilson, 2003). Mais recentemente Bjornsdottir et al. (2003) examinaram o efeito sobre indivíduos alérgicos a pelos de gato, e foi demonstrado que após o tratamento adequado, houve uma melhora significativa dos valores do PFNI e melhores escores dos sintomas, quando comparados com um grupo controle.

Portanto, estes resultados preliminares sinalizam para utilização do PFNI como um eficiente método para mensuração das alterações obstrutivas nasais. O método é simples e fácil de manusear, pouco dispendioso e reproduzível. Dado a sua portabilidade, é factível sua utilização no ambiente ocupacional. Contudo, estudos com amostras mais representativas são necessários para criação de valores de referência.

## **7- CONCLUSÃO GERAL**



- O PFNI se mostrou concordante com a EVA tanto no momento pré quanto pós vasoconstritor, com significância estatística.
- O método mostrou ser confiável para detecção das alterações do fluxo de ar nasal, em indivíduos normais, portadores de obstrução nasal e portadores de rinite. Mostrou um padrão bem definido para cada grupo, com um nível de significância estatística aceitável.
- Entretanto mais estudos são necessários para o total entendimento e padronização da utilização em massa do PFNI.



## **8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---



- 1- Bagatin E, Costa EA. Diseases of the upper respiratory tract. Brazilian Journal of Pneumology 2006, Vol. 32 - suppl 2.
- 2- Bermüller C, Kirschek H, Rettinger G, Riechelmann H. - Diagnostic Accuracy of Peak Nasal Inspiratory Flow and Rhinomanometry in Functional Rhinosurgery, Laryngoscope, Volume 118(4), April 2008, p 605-610.
- 3- Bhatia S, Baroody FM, Tineo M, Naclerio RM. Increased Nasal Airflow with Budesonide Compared with Desloratadine During the Allergy Season. Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 2005;131:223-228.
- 4- Bjornsdottir US, Jakobnudottir S, Runarsdottir V, Juliusson S. The effect of reducing levels of cat allergen (Fel d 1) on clinical symptoms in patients with cat allergy. Ann.Allergy Asthma Immunol. 2003;91:189-94.
- 5- Bousquet J, Van Cauwenberge P, Khaltaev N: Allergic rhinitis and its impact on asthma. J Allergy Clin Immunol 2001, 108:S147-334.
- 6- Brescovict S, Roithmann R. A reprodutibilidade do espelho de Glatzel modificado na aferição da permeabilidade nasal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2008;74(2):215-22.
- 7- Ciprandi et al. Visual analog scale (VAS) and nasal obstruction in persistent allergic rhinitis.Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Vol 141, No 4, October 2009 pag 527-529.
- 8- Clarke RW, Jones AS & Richardson H. Peak nasal inspiratory flow - the plateau effect. J. Laryngol. Otol. 1995;109, 399-402.
- 9- Cook JA, McCombe AW, Jones AS. Laser treatment of rhinitis - one year follow-up. Clin Otolaryngol 1993;18:209-11.
- 10- Costa GGO, Ctenas BB, Takahashi DY, Mion O, Júnior JFM, Butugan O. Comparação entre a Rinometria Acústica, "Peak Flow" Nasal Inspiratório e sua Correlação com Sintomas e Sinais Clínicos de Rinite. Arq Otorrinolaringol. 2005; 9(3): 203-211.

- 11- Davis SS, Eccles R. Nasal congestion: mechanisms, measurement and medications. Core information for the clinician Common Cold Centre, Cardiff School of Biosciences, Cardiff University, Cardiff, UKClin. Otolaryngol. 2004, 29,659-666.
- 12- Demarco RC, Anselmo-Lima WT. - Fisiologia do Nariz e Seios Paranasais. In: Lopes Filho O, Campos CAH. - Tratado de Otorrinolaringologia, São Paulo, Roca, Vol I p.628-629, 2003.
- 13- Di Somma EM, West SN, Wheatley JR, Amis TC. Nasal dilator strips increase maximum inspiratory flow via nasal wall stabilization. Laryngoscope 1999; 109:780-4.
- 14- Fairley JW, Durham LH, Ell SR. (1993) Correlation of subjective sensation of nasal patency with nasal peak flow rate. Clin Otolaryngol. 1993;18,19-22.
- 15- Ganslmayer M, Spertini F, Rahm F, Terrien MH, Mosimann B, Leimgruber A. Evaluation of acoustic rhinometry in a nasal provocation test with allergen. Allergy. 1999;54(9):974-979.
- 16- Gebrim EMMS. Alterações Incidentais dos seios da face na tomografia computadorizada em crianças. Radiol Bras 2005;38(4):III-IV.
- 17- Gomes AOC, Sampaio-Teixeira ACM, Trindade SHK, Trindade IEK. Áreas seccionais nasais de adultos sadios aferidas por rinometria acústica. Rev Bras de Otorrinolaringol 2008;74 (5).
- 18- Grymer LF, Hilberg O, Elbrønd O, Pedersen OF. Acoustic rhinometry: evaluation of the nasal cavity with septal deviations, before and after septoplasty. Laryngoscope 1989;99:1180-7.
- 19- Hilberg O and Pedersen OF. Acoustic rhinometry: recommendations for technical specifications and standard operating procedures. Rhinol Suppl 2000;16:3-17.

- 20- Hilberg O. Objective measurement of nasal airway dimensions using acoustic rhinometry: methodological and clinical aspects. *Allergy* 2002; 5(Suppl. 70):5-39.
- 21- Hofmam BB. Drogas ativadoras dos receptores adrenérgicos & outras drogas simpaticomiméticas. In: Katzung BG. *Farmacologia Básica & Clínica*. São Paulo, Guanabara-Koogan, 6ª edição, p. 92-104, 1998.
- 22- Holmström M, Scadding GK, Lund VJ, Darby YC. Assessment of nasal obstruction: a comparison between rhinomanometry and nasal inspiratory peak flow. *Rhinology*. 1990;28(3):191-196.
- 23- Horak F. Impact and modulation of nasal obstruction. *Allergy* 2002; 57(Suppl 75):25- 8.
- 24- Ibiapina CC, Sarinho ESC, Camargos PAM, Andrade CR, Cruz Filho AAS. Rinite Alérgica: Aspectos Epidemiológicos, Diagnósticos e Terapêuticos. *J Bras Pneumol*. 2008;34(4):230-240.
- 25- In: Lopes Filho O, Campos CAH. - *Tratado de Otorrinolaringologia*, São Paulo, Roca, Vol 3, p.628-629, 2003.
- 26- Jang YJ, et al. Cutting and suture technique of the caudal septal cartilage for the management of caudal septal deviation. *Arch OtolaryngolHeadNeckSurg*. 2009;135(12):1256-1260.
- 27- Jones AS, Viani L, Phillips D, Charters P. The objective assessment of nasal patency. *Clin Otolaryngol Allied Sci*. 1991;16(2):206-211.
- 28- Jones AS, Willatt DJ, Durham LM. Nasal airflow: resistance and sensation. *J. Laryngol. Otol*. 1989; 103, 909-911.
- 29- Jose J, ELL SR. The association of subjective nasal patency with peak inspiratory nasal flow in a large healthy population. *Clinical Otolaryngology*. Volume 28(4), August 2003, p 352-354.

- 30- Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvag SK. Relation of Nasal Air Flow to Nasal Cavity Dimensions. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2009; 135 (6): 565-570.
- 31- Kjaergaard T, Cvancarova M, Steinsvag SK. Does Nasal Obstruction Mean that the Nose Is Obstructed? Laryngoscope, 118:1476-1481, 2008.
- 32- Leite CC, Júnior EA, Otaduy MG. Física básica da tomografia computadorizada. Universidade de São Paulo, 2005.
- 33- Lund VJ, Flood J, Sykes AP, Richards DH. Effect of Fluticasone in Severe Polyposis. Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 1998; 124(5):513-518.
- 34- Lund VJ, Scadding GK. Objective assessment of endoscopic sinus surgery in the management of chronic rhinosinusitis: an update. J Laryngol Otol 1994; 108:749-53.
- 35- Marais J, Murray JA, Marshall I, Douglas N, Martin S. Minimal cross-sectional areas, nasal peak flow and patients' satisfaction in septoplasty and inferior turbinectomy. Rhinology 1994;32:145-7.
- 36- McWhorter AJ, Rowley JA, Eisele DW, Smith PL, Schwartz AR. The Effect of Tensor Veli Palatini Stimulation on Upper Airway Patency Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery 1999;125(9):937-940.
- 37- Meirelles RC. Exame da Cavidade Nasal e Tratamento Cirúrgico da Obstrução Nasal. Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ Ano 7, Julho/ Dezembro de 2008 pag 24-32.
- 38- Miniti A, Bento RF & Butugan O. Embriologia, Anatomia e Fisiologia do Nariz e Seios Paranasais. In Otorrinolaringologia Clínica e Cirúrgica. São Paulo, Brasil, Edições Atheneu, 1993,p.9-76.

- 39- Moscato G, et al. EAACI position paper on occupational rhinitis. *Respir. Res.*, V.10, p. 09-16, 2009.
- 40- Moscato G, Siracusa A. Rhinitis guidelines and implications for occupational rhinitis. *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology* 2009, 9:110-115.
- 41- Mucha SM, Tineo M, Naclerio RM, Baroody FM. Comparison of Montelukast and Pseudoephedrine in the Treatment of Allergic Rhinitis. *Archives of Otolaryngology- Head & Neck Surgery* 2006;132:164-172.
- 42- Nigro CEN, Nigro JFA, Mion Olavo Mello Jr JF. - Válvula nasal: anatomia e fisiologia: [revisão] / Nasal valve: anatomy and physiology: [review], *Rev. Bras. Otorrinolaringol*, 75(2):305-310, mar.-abr. 2009.
- 43- Nigro JFA, Nigro CEN, Mion O, Júnior JFM, Voegels RL. Avaliação Objetiva da Permeabilidade Nasal por meio da Rinometria Acústica. 2003: 7(4).
- 44- Pallanch JF, MacCaffrey TV, Kern EB. Normal nasal resistance. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1995; 93: 778-85.
- 45- Pallanch JF, Mccaffrey TV, Kern EB. Evaluation of Nasal Breathing Function. In: Cummings CW, Fredrickson JM, Harher LA, Krause CJ, Shuller DE, (eds.), *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*, 2nd ed., St Louis: Mosby-Year Book; 1993,1-59.
- 46- Panagou P, Loukides S, Tsipra S, et al. Evaluation of nasal patency: comparison of patient and clinician assessments with rhinomanometry. *Acta Otolaryngol.* . 1998; (Stockh) 118, 847-851.
- 47- Pignatari SSN, et al. Obsrução nasal. *Revista Brasileira de Medicina*, 2010, Vol. 67,p.3-13.
- 48- Rohrich RJ, Hollier LH. Rhinoplasty with advancing age. Characteristics and management. *Clin Plas Surg.*1996 Apr;23(2):281-96.

- 49- Roithmann R, Cole P, Chapnik J, et al. Acoustic rhinometry in evaluation of nasal obstruction. *Laryngoscope* 1995;105:275-81.
- 50- Roithmann R. - Avaliação da Função Respiratória Nasal. In: Lopes Filho O, Campos, CAH. - Tratado de Otorrinolaringologia, São Paulo, Roca, Vol I p.640-654, 2003.
- 51- Roithmann R. Testes específicos da permeabilidade nasal. *Rev Bras de Otorrinolaringol* 2007;73(1).
- 52- Shusterman D. Upper respiratory tract disorders. In: LaDou J, editor. *Occupational and environmental medicine*. 2nd ed. Stanford CT: Appleton and Lange; 1997. p.291-304.
- 53- Simmen D, Scherrer JL, Moe K, Heinz B. A dynamic and direct visualization model for the study of nasal airflow. *Archives of Otolaryngology - Head & Neck Surgery*. 1999, 125(9). pp 1015-1021
- 54- Siracusa A, Desrosiers M, Marabini A. Epidemiology of occupational rhinitis: prevalence, aetiology and determinants *Exp Allergy* 2000, 30:1519-34.
- 55- Site [http://www.colegioweb.com.br/geografia/formacao\\_etnica\\_da\\_populacao\\_brasileira\\_composicao\\_da\\_populacao\\_por\\_cor\\_de\\_pele](http://www.colegioweb.com.br/geografia/formacao_etnica_da_populacao_brasileira_composicao_da_populacao_por_cor_de_pele).
- 56- Solé D, et al. II Consenso Brasileiro sobre Rinites 2006. *Rev. bras. alerg. imunopatol.* Vol. 29, nº 1, pag 29-54.
- 57- Solé D, Prado E, Mello Jr JF. In: *Rinite alérgica: conhecendo melhor*. Cap 4 - Rinite ocupacional, pag 70-79, 1 ed. Conexão editorial Ltda, SP, 2010.
- 58- Starling-Schwanz R, Peake HL, Salome CM, et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy*. 2005;60(6):795-800.
- 59- Tong TK, Fu FH, Chow BC. Effect of nostril dilatation on prolonged all-out intermittent exercise performance. *J.Sports Med.Phys.Fitness* 2001; 41:189-95.

- 60- Tong TK, Fu FH, Chow BC. Nostril dilatation increases capacity to sustain moderate exercise under nasal breathing condition. *J.Sports Med.Phys.Fitness* 2001;41:470-8.
- 61- Watelet JB, Van Cauwenberge P. Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy* 1999, 54. Suppl 57. 14-25
- 62- Wilson A, Dempsey OJ, Sims EJ, Coutie WJ, Paterson MC, Lipworth BJ. Evaluation of treatment response in patients with seasonal allergic rhinitis using domiciliary nasal peak inspiratory flow. *Clin Exp Allergy*. 2000; 30(6):833-8.
- 63- Wilson A. Airflow Obstruction and Peak Nasal Inspiratory Flow (PNIF). Clinical Lecturer, Department of Clinical Pharmacology and Therapeutics, Ninewells Hospital and Medical School, Dundee. U.K. 2003;11:1-11.
- 64- Zancanella E, Lima WTA. Uso da rinometria acústica como método diagnóstico. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2004;70(4):500-3.



## **9- ANEXOS**



## Artigo 1

UNICAMP

CEP

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “**Avaliação da obstrução nasal através do “Peak Flow” Nasal Inspiratório em portadores de rinite relacionada ao trabalho**”, a qual será conduzida pelo médico **Dr. Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira** (rufteixeira@yahoo.com.br - (19)32313518, sendo solicitado a utilização dos achados em exame otorrinolaringológico para realização de trabalhos científicos bem como desdobramentos deste. Este estudo será utilizado como dissertação de mestrado em Saúde Coletiva, e orientado pelo Professor Dr. Everardo Andrade da Costa. Sua participação é importante, visto que os avanços na área da saúde ocorrem com a realização de trabalhos como este. O trabalho tem como objetivo principal avaliar o PFNI entre indivíduos saudáveis e com queixas nasais obstrutivas por rinite alérgica.

Para participar, será necessário somente responder a um questionário com seus dados pessoais, deixar ser examinado(a) por médico otorrinolaringologista e realizar o exame do “*peak flow*” nasal. Para realizar o exame, basta inspirar o ar pelo nariz em um equipamento para medição do fluxo obtido. O objetivo do estudo é mostrar a importância e facilidade de conseguirmos os dados relacionados à obstrução nasal através deste equipamento.

Todas as informações obtidas a seu respeito serão guardadas em sigilo e utilizadas somente para os fins desta pesquisa. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento sem prejuízo em seu entendimento. Todas as perguntas á respeito do método e da pesquisa serão respondidos prontamente.

Não haverá nenhuma forma de reembolso de dinheiro, já que com a participação na pesquisa você não terá gasto algum.

## TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo as medições dos experimentos/procedimentos serão feitas em mim.

Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Local/Data: \_\_\_\_\_

### **Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP:**

Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 - Campinas - SP Caixa Postal: 6111

CEP: 13083-887. Fone: (19) 3521-8936 - Fax: (19) 3521-7187

e-mail: cep@fcm.unicamp.br

## Artigo 1

### PROCOLO DE ATENDIMENTO - PEAK FLOW NASAL

#### Identificação

Nome (iniciais) \_\_\_\_\_ Idade (anos) \_\_\_\_\_

Gênero ( ) Masculino

( ) Feminino

Etnia ( ) Branca

( ) Negro

( ) Outros

Função \_\_\_\_\_ Tempo (anos) \_\_\_\_\_

---

- IVAS hoje ou nos últimos 14 dias ( ) Sim ( ) Não

- Cirurgia prévia de palato ou nasal ( ) Sim ( ) Não

- Uso crônico de descongestionantes, anti-histamínicos, anticolinérgico ou corticóide nasal tópico ou sistêmico nos últimos 3 meses ( ) Sim ( ) Não

- Doenças da Tireóide ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Doença pulmonar ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Doença Cardiovascular ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Menopausa ou grávida ( ) Sim ( ) Não

- Tabagismo ( ) Sim ( ) Não Tempo (anos) \_\_\_\_\_

- Anormalidades Crânio-maxilo-faciais ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

### **Sinais e sintomas**

( ) Obstrução nasal ( ) Rinorréia ( ) Prurido Nasal ( ) Espirro ( ) Lacrimejamento

E.V.A. → 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10

---

### **Exame Físico**

#### **Rinoscopia Anterior**

- Desvio Septal Obstrutivo ( ) Ausência ( ) Presença

- Perfuração Septal ( ) Ausência ( ) Presença

- Hipertrofia de cornetos ( ) Ausência ( ) 1+ ( ) 2+ ( ) 3+ ( ) 4+

- Palidez cutâneo-mucosa ( ) Ausência ( ) 1+ ( ) 2+ ( ) 3+ ( ) 4+

- Sinais de hemorragias ( ) Ausência ( ) Presença

- Rinorréia ( ) Ausência ( ) Presença

- Massas-Tumores Nasais ( ) Ausência ( ) Presença

- Impregnações ( ) Ausência ( ) Presença Qual \_\_\_\_\_

---

#### **Nasofibrolaringoscopia**

- Desvio Septal Obstrutivo ( ) Ausência ( ) Presença

- Perfuração Septal ( ) Ausência ( ) Presença

- Hipertrofia de cornetos    ( ) Ausência ( ) 1+ ( ) 2 + ( ) 3+ ( ) 4+
  - Palidez cutâneo-mucosa    ( ) Ausência ( ) 1+ ( ) 2 + ( ) 3+ ( ) 4+
  - Sinais de hemorragias        ( ) Ausência ( ) Presença
  - Rinorréia                        ( ) Ausência ( ) Presença
  - Massas-Tumores Nasais    ( ) Ausência ( ) Presença
  - Perfuração Coanal            ( ) Ausência ( ) Presença
  - Impregnações    ( ) Ausência ( ) Presença    Qual \_\_\_\_\_
- 

**Peak Flow Nasal**

- Medida 1 \_\_\_\_\_

- Medida 2 \_\_\_\_\_

- Medida 3 \_\_\_\_\_

**Média** \_\_\_\_\_



## Artigo 2

UNICAMP

CEP

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado a participar da pesquisa **“Avaliação da obstrução nasal através do *“Peak Flow”* Nasal Inspiratório pré e pós vasoconstritor**, a qual será conduzida pelo médico **Dr. Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira** (rufteixeira@yahoo.com.br - (19) 3231-3518) sendo solicitado a utilização dos achados em exame otorrinolaringológico para realização de trabalhos científicos bem como desdobramentos deste. Este estudo será utilizado como dissertação de mestrado em Saúde Coletiva, e orientado pelo Professor Dr. Everardo Andrade da Costa. Sua participação é importante, visto que os avanços na área da saúde ocorrem com a realização de trabalhos como este. O trabalho tem como objetivo principal comparar o fluxo inspiratório nasal antes e após o uso de vasoconstritor nasal.

Para participar, será necessário somente responder a um questionário com seus dados pessoais, deixar ser examinado(a) por médico otorrinolaringologista e realizar o exame do *“peak flow”* nasal. Para realizar o exame do PFNI, basta inspirar o ar pelo nariz em um equipamento para medição do fluxo obtido antes e após o uso de vasoconstritor nasal (nafazolina 0,5%). O objetivo secundário do estudo é mostrar a importância e facilidade de conseguirmos os dados relacionados a obstrução nasal através deste equipamento.

Todas as informações obtidas a seu respeito serão guardadas em sigilo e utilizadas somente para os fins desta pesquisa. Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, você poderá desistir e retirar seu consentimento sem prejuízo em seu entendimento. Todas as perguntas á respeito do método e da pesquisa serão respondidos prontamente.

Não haverá nenhuma forma de reembolso de dinheiro, já que com a participação na pesquisa você não terá gasto algum.

## TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi, de forma clara e objetiva, todas as explicações pertinentes ao projeto e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo as medições dos experimentos/procedimentos serão feitas em mim. Declaro que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_

Local/Data: \_\_\_\_\_

### **Comitê de Ética em Pesquisa da UNICAMP:**

Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 - Campinas - SP. Caixa Postal: 6111

CEP: 13083-887. Fone: (19) 3521-8936 Fax: (19) 3521-7187

e-mail: cep@fcm.unicamp.br

## Artigo 2

### PROTOCOLO DE ATENDIMENTO - PEAK FLOW NASAL

#### (pré e pós vasoconstritor nasal)

#### Identificação

Nome (iniciais) \_\_\_\_\_ Idade (anos) \_\_\_\_\_

( ) Masculino

( ) Feminino

- IVAS hoje ou nos últimos 14 dias ( ) Sim ( ) Não

- Cirurgia prévia de palato ou nasal ( ) Sim ( ) Não



- Uso crônico de descongestionantes, anti-histamínicos, anticolinérgico ou corticóide nasal tópico ou sistêmico nos últimos 3 meses ( ) Sim ( ) Não

- Doenças da Tireóide ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Doença pulmonar ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Doença Cardiovascular ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

- Menopausa ou grávida ( ) Sim ( ) Não

- Tabagismo ( ) Sim ( ) Não Tempo (anos) \_\_\_\_\_

- Anormalidades Crânio-maxilo-faciais ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

### **Sinais e sintomas**

( ) Obstrução nasal ( ) Rinorréia ( ) Prurido Nasal ( ) Espirro( ) Lacrimejamento

### **OBSTRUÇÃO NASAL**

Exame físico nasal (cornetos/septo/mucosa):

### **Peak Flow Nasal**

PRÉ - VASO

PÓS - VASO

Medida 1 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medida 2 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medida 3 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Média \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E.A.V. ( )

( )

**Examinador:**

Olá

Gostaria de fazer uma correção no artigo "**CORRELAÇÃO ENTRE PEAK FLOW NASAL INSPIRATÓRIO E ESCALA VISUAL ANALÓGICA PRÉ E PÓS USO DE VASOCONSTRITOR NASAL**" que foi aceito pelo corpo editorial para publicação no dia 30 de dezembro de 2010, como recebi por e-mail.

Apesar de ter sido submetido por mim, o autor principal é o Dr. Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira.

Logo, solicito que se efetuem as devidas alterações de ordem dos nomes, colocando-o em primeiro, no ato da publicação.

Aguardo resposta e agradeço desde já.

**Dr.Carlos Eduardo Monteiro Zappelini (19) 9685-0849**

From: sgp@arquivosdeorl.org.br

To: czappelini2@hotmail.com

Subject: Artigo Aprovado

Date: Thu, 30 Dec 2010 08:41:11 -0200



Revista @RQUIVOS Internacionais de  
Otorrinolaringologia

Rua Teodoro Sampaio, 483

São Paulo, SP - CEP 05405-000

Fone: (55) - 11 3068-9855, email: arquivos@forl.org.br

Porto Alegre, quinta-feira, 30 de dezembro de 2010

Ilmo(a) Sr.(a)

Prof(a) Dr(a) Carlos Eduardo Monteiro Zappelini

Referente ao código de fluxo: 1032

Classificação: Artigo Original

Tenho o prazer em informar-lhe que o artigo *CORRELAÇÃO ENTRE PEAK FLOW NASAL INSPIRATÓRIO E ESCALA VISUAL ANALÓGICA PRÉ E PÓS USO DE VASOCONSTRITOR NASAL* foi aprovado pelo Conselho Editorial da Revista @RQUIVOS Internacionais de Otorrinolaringologia e deverá ser publicado em breve.

Eventualmente algumas modificações poderão ser solicitadas até a publicação do mesmo.

Obrigado por enviar o seu trabalho para nossa revista.

Estaremos à disposição para o recebimento das suas futuras contribuições científicas.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Geraldo Pereira Jotz  
Editor Chefe

De:

"sgp@rborl.org.br" <sgp@rborl.org.br>

[Adicionar remetente à lista de contatos](#)

Para:

rufteixeira@yahoo.com.br



**Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**

Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico Facial

Avenida Indianópolis, 740 - Moema

CEP 04062-001 - São Paulo/SP - Brasil

Tel.: +55 (11) 5053-7506 - email: revista@aborlccf.org.br

**São Paulo, terça-feira, 4 de janeiro de 2011**

**Ilmo(a) Sr.(a)**

**Prof(a), Dr(a) Rodrigo Ubiratan Franco Teixeira**

Referente ao código de fluxo: **7206**

Classificação: **Artigo Original**

Temos o prazer de informar que o manuscrito **Avaliação do Peak Flow Nasal Inspiratório como método objetivo de mensuração do fluxo de ar nasal** foi aprovado pelo Conselho Editorial do Brazilian Journal of Otorhinolaryngology e será publicado em breve. Lembramos que algumas modificações poderão ser solicitadas até a publicação do artigo.

Obrigado por submeter seu trabalho à Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.

Atenciosamente,

**Profa. Dra. Wilma Anselmo-Lima**  
**Editora**