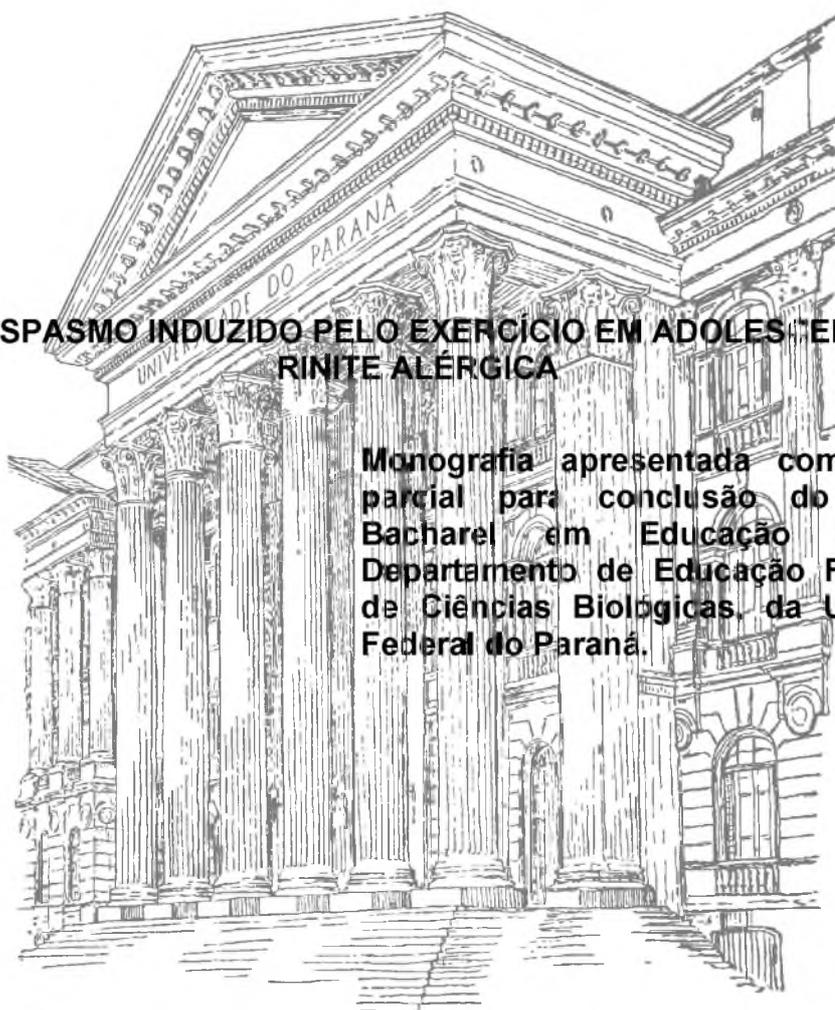


**VANESSA FREITAS DRESSLER**

**BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO EM ADOLESCENTES COM  
RINITE ALÉRGICA**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.



**CURITIBA**

**2006**

**VANESSA FREITAS DRESSLER**

**BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO EM ADOLESCENTES COM  
RINITE ALÉRGICA**

**Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.**

**PROF<sup>a</sup> ORIENTADORA Dr<sup>a</sup> NEIVA LEITE**

Dedico aos meus pais e ao meu irmão  
que sempre estão ao meu lado

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as crianças que contribuíram para que este trabalho fosse realizado, a minha orientadora Neiva Leite, ao meu co-orientador Wendell Arthur Lopes, ao Luciano Guiraldelli pela colaboração na realização dos testes, ao Nelson do Rosário Filho pelo material de trabalho e a todos os meus amigos que contribuíram de alguma maneira que me ajudaram a superar os momentos difíceis.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	vi
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	vii
<b>RESUMO</b> .....	viii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.1.1 Geral.....	2
1.1.2 Específicos .....	2
1.2 HIPÓTESE .....	2
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1 RINITE ALÉRGICA.....	3
2.2 ASMA BRÔNQUICA .....	4
2.3 BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO (BIE).....	5
2.3.1 Definição.....	5
2.3.2 Diagnóstico.....	6
2.3.3 Prevalência.....	7
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	9
3.1 <i>DESIGN</i> DE ESTUDO .....	9
3.2 PARTICIPANTES.....	9
3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	9
3.4 DIAGNÓSTICO DA ASMA.....	9
3.5 TESTE DE ESFORÇO.....	10
3.6 AVALIAÇÃO PULMONAR.....	10
3.7 TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO COM EXERCÍCIO (TBPE).....	11
3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	11
<b>4. RESULTADOS</b> .....	13
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	17
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	18
<b>ANEXOS</b> .....	21
<b>APÊNDICE</b> .....	24

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1- MÉDIAS E DESVIO-PADRÃO DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E DE FUNÇÃO PULOMONAR EM ADOLESCENTES RINÍTICOS ASMÁTICOS E RINÍTICOS NÃO-ASMÁTICOS.....	13
TABELA 2- CARACTERÍSTICAS DO TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO EM ADOLESCENTES RÍNITICOS COM E SEM ASMAA CONCOMITANTE .....	13

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1-	FREQUÊNCIA DE BIE EM ADOLESCENTES RINÍTICOS ASMÁTICOS E RINÍTICOS NÃO-ASMÁTICOS PELO TBPE. ....	14
GRÁFICO 2-	FREQUÊNCIA DE BIE DIVIDIDO PELO SEXO.....	14
GRÁFICO 3-	PREVALÊNCIA DO BIE ATRAVÉS DO TBPE E ISAAC .....	15
GRÁFICO 4-	COMPORTAMENTO DO VEF <sub>1</sub> NOS ADOLESCENTES RINÍTICOS E ASMÁTICO APÓS TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO COM EXERCÍCIO.....	15

## RESUMO

### BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO EM ADOLESCENTES COM RINITE ALÉRGICA

Este estudo verificou a prevalência do BIE em adolescentes com rinite alérgica. Estudo transversal e descritivo composto por 22 adolescentes riníticos, entre 10 e 16 anos, provenientes do Hospital das Clínicas (HC) e de Escolas públicas de Curitiba (Pr). Foram divididos em dois grupos: riníticos e não-asmáticos (n=14) e riníticos e asmáticos (n=8). Para diagnóstico de BIE foi utilizado teste de broncoprovocação por exercício (TBPE) e o questionário *International Study of asthma and allergies in childhood* (ISAAC). Obteve-se a espirometria basal e foi realizado o TBPE quando os valores de Volume Expiratório forçado em 1 segundo (VEF<sub>1</sub>) estavam acima de 75% do previsto. O TBPE consistiu em caminhar/correr em esteira rolante, com intensidade acima de 85% da Frequência Cardíaca Máxima, durante 8 minutos. Após o teste, realizaram-se manobras espirométricas no 3º, 5º, 10º, 15º e 30º minutos. Considerou-se uma queda do VEF<sub>1</sub> ≥10% como BIE positivo. A temperatura e umidade do ambiente foram controladas. O termo de Consentimento livre e informado do Comitê de Ética Médica do HC foi assinado pelo responsável. Utilizou-se para análise estatística o teste "t" de *student* para dados paramétricos e o teste exato de Fisher para dados não-paramétricos, considerando significativo  $p < 0,05$ . Foi utilizado o Índice Kappa para comparar os dois métodos de diagnóstico do BIE. As características gerais dos participantes e de prova de função pulmonar foram semelhantes. A prevalência de BIE nos adolescentes riníticos foi de 18,2% pelo TBPE e 36,4% pelo ISAAC. O índice de concordância entre os dois métodos foi ruim ( $k=0,34$ ). Considerando a presença de asma concomitante, a prevalência foi de 50% nos riníticos asmáticos e os não-asmáticos não apresentaram BIE ( $p<0,01$ ). Não existiram diferenças entre os sexos. O TBPE, por ser uma avaliação objetiva, mostrou-se mais preciso no diagnóstico de BIE.

Palavras chaves: broncoprovocação, rinite alérgica, adolescentes.

## 1. INTRODUÇÃO

A rinite alérgica (RA) é um distúrbio inflamatório nasal desencadeado após a exposição das mucosas nasais a substâncias alergênicas (ALLERGIC RHINITIS AND ITS IMPACT ON ASTHMA – ARIA, 2002), sendo descrita como uma das doenças crônicas mais freqüentes na infância (STRACHAN, 1997). Nos últimos anos, houve aumento no número de casos de rinite alérgica, provavelmente associado ao aumento de poluentes aéreos, hábitos alimentares, industrialização e da permanência dos indivíduos em locais fechados, assim como ocorre na asma brônquica (LEITE, 2006). Dessa forma pode ser considerada como um problema de saúde pública em muitos países, levando à necessidade de monitoração contínua (BORGES *et al.*, 2006).

Os sintomas da RA podem prejudicar as atividades escolares das crianças e adolescentes e o desempenho laboral nos adultos. Além disso, podem interferir na vida social e na participação em atividades físicas. Crianças riníticas podem comprometer o seu funcionamento cognitivo e o desempenho escolar (ARIA, 2002).

O desenvolvimento tecnológico provocou uma mudança na forma de diversão de muitas crianças e adolescentes, que utilizam um maior número de horas em atividades com movimentos corporais limitados (LEITE, 2003). A modificação nas atividades diárias contribuiu para um comportamento inativo em idades cada vez mais precoces e a maior propensão às doenças crônico-degenerativas (BAR-OR, 1982; BAR-OR, 2000; SHARKEY, 1998).

Os indivíduos com diagnóstico de rinite alérgica apresentam maior prevalência de Broncoespasmo Induzido pelo Exercício (BIE) do que a população em geral. O BIE caracteriza-se como uma constrição da musculatura lisa brônquica, que ocorre principalmente em indivíduos que apresentam hiperreatividade das vias aéreas (ÁLVARES, 2001), após uma atividade física intensa (POWERS, 2000).

Nas aulas de Educação Física, exercícios físicos podem provocar BIE e o sedentarismo agravar essa situação (LEITE, 2003). O diagnóstico é fundamental, pois possibilitará a orientação da prática esportiva e a inclusão de indivíduos na

participação de atividades físicas em escolas, clubes e outros locais. Existem poucos estudos que avaliam BIE em crianças e adolescentes com rinite alérgica.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

- Avaliar a prevalência de Broncoespasmo Induzido pelo Exercício (BIE) em adolescentes com rinite alérgica (RA), com ou sem o diagnóstico concomitante de asma brônquica, provenientes do ambulatório de Alergia e Pneumologia do Hospital das Clínicas (HC) e de escolas públicas da região central de Curitiba (Pr).

### 1.1.2 Específicos

- Comparar as prevalências de BIE após teste de broncoprovocação dos adolescentes riníticos com e sem asma concomitante
- Verificar se existe diferença entre os sexos quanto à prevalência de BIE após broncoprovocação
- Comparar as prevalências de BIE identificadas por questionário *International Study of asthma and allergies in childhood* (ISAAC) e por teste de broncoprovocação por exercício

## 1.2 HIPÓTESE

Os adolescentes com rinite e asma concomitante apresentarão maior prevalência de BIE do que indivíduos somente riníticos.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 RINITE ALÉRGICA

A rinite alérgica é definida como uma alteração nasal induzida por um processo inflamatório mediado por anticorpos reagínicos ou sensibilizantes, denominados como imunoglobulina E (IgE) (KANTOR JR, BORSOI, CALEFFE, 2003), que após uma exposição a um alérgeno específico libera várias substâncias como, por exemplo, a histamina (GUYTON, 1997).

Os sintomas da RA são a rinorréia, a obstrução nasal, o prurido nasal e espirros. Pode ser classificada quanto à severidade como: leve, moderada ou severa; e quanto à duração da crise: intermitente ou persistente. A crise é considerada leve quando as atividades diárias, esportivas e de recreação estão normais ou sem sintomas incômodos; e moderada-severa quando o sono está anormal e as atividades diárias sofrem interferência pelos sintomas, tendo dificuldades na escola e no trabalho. Já a crise intermitente é aquela que permanece por menos de quatro dias na semana e a persistente dura mais que quatro dias na semana (ARIA, 2002)

A prevalência da RA mundial aumentou nos últimos anos, atingindo 10 a 25% da população. Aproximadamente 20% dos pacientes com rinite desenvolvem asma e 80% dos indivíduos asmáticos apresentam rinite alérgica (KANTOR JR, BORSOI, CALEFFE, 2003).

Solé *et al.* (2006), através do questionário ISAAC, encontrou uma média de prevalência de rinite alérgica em 21 cidades do Brasil, em diferentes Estados, de 29,6% para adolescentes com 13-14 anos e na faixa etária dos 6-7 anos, uma média de 25,7% apresentando valores mais elevados nesta faixa etária em Belém, Salvador e Vitória da Conquista. Em Curitiba, a média da prevalência de rinite alérgica nos adolescentes foi de 39,2%, sendo este valor inferior apenas às três cidades citadas acima.

Um estudo realizado em Brasília (Distrito Federal) utilizando o ISAAC para adolescentes de 13-14 anos obtiveram uma prevalência de rinite alérgica em 12,2%, sendo maior a prevalência em escolas privadas e predominantemente no sexo feminino (BORGES, 2006).

O questionário ISAAC foi montado para avaliar a prevalência e severidade da asma e doenças alérgicas em diferentes populações nas idades de 6- 7 anos e 13-14 anos em vários países. Foi validado em nosso país (TRIPPIA, 1999) e consiste em uma ferramenta importante para avaliação epidemiológica da prevalência de rinite alérgica e asma em diferentes regiões. O questionário não substitui a avaliação médica, mas permite um diagnóstico para o encaminhamento do indivíduo. O diagnóstico diferencial das crises de asma e de outras patologias que provocam sinais e sintomas respiratórios semelhantes é realizado através de uma avaliação individual, facilitando a inclusão ou exclusão do indivíduo como asmático (LEITE, 2006).

## 2.2 ASMA BRÔNQUICA

A asma brônquica é uma doença inflamatória crônica caracterizada por hiper-responsividade das vias aéreas inferiores e por limitação variável ao fluxo aéreo, reversível espontaneamente ou com tratamento. A dificuldade de passagem de ar pela obstrução torna rápida e superficial a inspiração e ineficaz a expiração, fazendo com que haja uma necessidade de trabalho muscular ativo também durante a expiração (GUYTON, 1997). Sibilância, dispnéia e tosse são os sintomas mais característicos da doença (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E FISILOGIA, 2002a). Os sintomas aparecem em 50% dos casos antes dos três anos e desaparecem na puberdade em 30 a 50% dos casos. Ocorre duas vezes mais em homens até a puberdade, existe uma equivalência entre os sexos na faixa etária dos 12 a 14 anos e as mulheres permanecem com crise asmática mais do que os homens no período pós-púbere (PALOMBINI, 1991).

Palombini *et al.* (1991) descreveram as fases de estímulo e resposta da asma em duas fases: uma fase imediata onde há liberação de substâncias broncoconstrictoras pré-formadas; e uma fase tardia caracterizada por reação inflamatória mediada por Prostaglandinas F2 alfa, Leucotrienos (C4, D4, E4), Cininas e Fator Ativador Plaquetário. Existem controvérsias sobre a possibilidade do BIE desencadear, além da broncoconstrição momentânea pela liberação de substâncias como a histamina dos mastócitos logo após o exercício, uma outra crise tardia e mais duradoura.

Nas idades de 6 -7 anos e 13 - 14 anos, o Comitê de Coordenação do ISAAC encontrou uma grande variação na prevalência de sibilância nos últimos 12 meses. Os resultados divulgados variaram de 4,1 a 32,1% na faixa etária dos 6-7 anos e 2,1 a 32,2% dos 13-14 anos (THE INTERNATIONAL STUDY OF ASTHMA AND ALLERGIES IN CHILDHOOD STERING COMMITTE, 1998).

A média de prevalência de asma ativa encontrada por Solé *et al.* (2006), através do questionário ISAAC, em 21 cidades de diferentes Estados do Brasil, foi de 19% para adolescentes com 13-14 anos, apresentando valores mais elevados em Salvador e Vitória da Conquista. Em Curitiba a prevalência foi de 11,6% de asmáticos ativos (sibilo nos últimos 12 meses) nesta mesma faixa etária. A prevalência nos 6-7 anos foi de 24,3%, com valores mais elevados em São Paulo e Vitória da Conquista, sendo que apenas 13 das 21 cidades foram avaliadas.

TRIPIA (1999) estudou a prevalência de atopia em 3271 escolares de 13 e 14 anos, na cidade de Curitiba através do questionário do ISAAC, associado ao Teste Cutâneo Alérgico (TCA) específico para um determinado ácaro. Encontrou TCA positivo em 31,3% do total da amostra, 45% nos que responderam a presença de chiado nos últimos 12 meses, 57% nos adolescentes com diagnóstico de asma e 63% nos casos que afirmaram ter mais de quatro crises por ano.

## 2.3 BRONCOESPASMO INDUZIDO PELO EXERCÍCIO (BIE)

### 2.3.1 Definição

A crise de BIE está relacionada ao resfriamento e ressecamento da mucosa, como consequência da hiperventilação que ocorre no exercício físico intenso, provocando a liberação de substâncias broncoconstritoras dos mastócitos. Essa broncoconstrição é momentânea e reversível e, em geral, acontece após cinco a 15 minutos do exercício (fase inicial) ou de quatro a seis horas (fase tardia) (POWERS, 2000). O exercício físico pode ser apontado como a causa mais freqüente em desencadear uma crise de broncoespasmo (TAN e SPECTOR, 1998), o que limita a participação de indivíduos asmáticos, assim como riníticos, em realizar atividades físicas pelo receio em desencadear um broncoespasmo pelo exercício, potencializando o seu quadro clínico.

Segundo Fitch e Godfrey (1976) a crise de Broncoespasmo Induzido pelo Exercício, geralmente ocorre após a atividade física contínua, de intensidade moderada a intensa, sendo que a frequência cardíaca da criança ou adolescente deve aumentar para 170 a 180 batimentos por minuto. O BIE aparece após 3 a 5 minutos do término do exercício.

Zawadski, Lenner, Mcfadden (1988), desenvolveram um estudo para avaliar a resposta tardia do BIE em 20 indivíduos adultos asmáticos. Os autores referiram que a presença de resposta tardia não teve uma relação dependente e única ao exercício físico realizado.

Da mesma forma, o estudo de Verhoeff, Speelberg, Von Den Berg, Oosthoek; Stijnen (1990), não foi conclusivo a respeito do desencadeamento de quadro de BIE tardio. Encontraram que a queda nos volumes espirométricos foi maior no pós-exercício imediato, mas no estudo os pacientes continuaram a receber medicação antiinflamatória hormonal, o que impossibilitou uma avaliação sem o uso de medicamentos.

Beck, Offord e Scanlon (1994) estudaram 8 indivíduos com história positiva de BIE, que participaram de um protocolo de exercício que intercalava períodos de alta intensidade e de baixa intensidade de execução em relação a capacidade máxima. Encontraram o BIE ocorrendo nos indivíduos também durante o exercício após a alta intensidade de execução, nas fases onde ocorria a diminuição da intensidade de execução do exercício.

Os fatores que influenciam a gravidade do BIE são: o grau de hiperreatividade brônquica do indivíduo ao exercício; as características das atividades físicas desenvolvidas como a duração, tipo e intensidade; e a condição ambiental como a temperatura, umidade e exposição à alérgenos. (ÁLVARES, 2001).

### 2.3.2 Diagnóstico

O diagnóstico de BIE pode ser realizado através do questionário ISAAC que revela a sibilância nos últimos doze meses e do teste de broncoprovocação. O teste de broncoprovocação é realizado através de espirometria após o exercício, considerando-se a queda maior ou igual a 10% do Volume Expiratório Forçado em 1 segundo ( $VEF_1$ ) com relação ao seu valor basal. Também pode ser utilizada a

relação VEF<sub>1</sub>/ CVF (Capacidade Vital Forçada) inferior a 75 em adultos e 86 em crianças (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2002b). As quedas das medidas pulmonares do VEF<sub>1</sub> pós-exercício entre 10 e 24% são classificadas como leve, entre 25 e 39% moderada e acima de 40% é considerada grave (MORTON e FITCH, 2005). Para o diagnóstico clínico do BIE, o paciente deve apresentar dispnéia, tosse crônica, sibilância ou desconforto no peito após a realização do teste de broncoprovocação.

### 2.3.3 Prevalência

Leite *et al.* (1989) avaliaram a prevalência de BIE em 43 crianças asmáticas de 9 a 15 anos utilizando um teste de provocação em esteira ergométrica, atingindo frequência cardíaca acima de 85% da máxima para a idade. Todos os pacientes não utilizaram medicação broncodilatadora nas 48 horas que antecederiam os testes, não apresentaram quadro de broncoespasmo nos últimos 10 dias e não tinham sido tratados com corticóides ou cromoglicato de sódio no último mês. Os autores encontraram que 44,2% (19 asmáticos) apresentaram diminuição menor que 15% no Volume Expiratório Forçado em 1 segundo (VEF<sub>1</sub>), 18,6% (8 asmáticos) diminuição entre 15 e 19% e 37,2% (16 asmáticos) acima de 20%. Considerando a diminuição maior que 15% como BIE, a prevalência ficou em 55,8% de asmáticos apresentando BIE neste estudo.

Em Curitiba, Rosário Filho e Ferrari (1998) descreveram que a frequência de BIE entre os escolares foi de 9,2% nas idades entre 6 e 7 anos e de 19,8% dos 13 e 14 anos, a partir da aplicação do questionário ISAAC.

Camelo-Nunes *et al.* (2001) encontraram uma diferença significativa na prevalência de chiado após o exercício em escolares de 13-14 anos, de acordo como sexo, em moradores da região Sul da cidade de São Paulo no ano de 1996, de 21, 2% no sexo masculino e 19,9% no sexo feminino. No ano de 1999 foi realizado a mesma metodologia de estudo no mesmo local e não encontraram diferenças significativas entre os sexos, 16,4% e 15,8%, masculino e feminino, respectivamente; porém encontraram diferença significativa entre os anos de 1996 e 1999 de 20,5% considerando o grupo total de cada ano.

Britto *et al.* utilizando o ISAAC encontraram prevalência cumulativa e anual de sibilância desencadeada após exercício de 20,6% em escolares da rede pública e particular de ensino, entre 13 e 14 anos, em Recife no ano 1994-95 e 23,8% no ano de 2002.

Utilizando um inquérito transversal em 2941 escolares de 6 a 14 anos, sendo 1591 da rede municipal pública e 1350 da rede particular no Rio de Janeiro-RJ, Teldeschi, Sant'Anna e Aires (2002), encontraram uma prevalência de BIE em 684 (23,3%) escolares.

Leite *et al.* (2003) utilizando o ISAAC encontraram uma prevalência de BIE de 61,5% em asmáticos e 4,4% em não asmáticos, na faixa etária de 9 a 15 anos, participantes das equipes competitivas de handebol no Paraná e futebol de campo em Curitiba.

Em Santa Maria-RS, Cassol *et al.* (2005) encontrou uma prevalência de 18,2% em adolescentes de 13 e 14 anos provenientes de escolar públicas (78,1%) e particulares (21,9%) através do questionário ISAAC, quanto respondida afirmativamente a pergunta em que se apresentou sibilos nos últimos 12 meses E também uma prevalência de 19% dos adolescentes com BIE, sendo significativamente maior no sexo feminino (21,1%) com relação aos meninos (16,6%).

A prevenção da BIE pode ser alcançada através de medidas gerais, forma de prescrição do exercício físico, avaliação do ambiente físico e o uso de agentes farmacológicos. A atividade física deve ser incentivada como uma forma de melhorar o condicionamento físico e diminuir a possibilidade de desencadear BIE.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 DESIGN DE ESTUDO**

Este estudo é caracterizado como transversal e descritivo. Os dados foram coletados de agosto de 2004 a dezembro de 2005.

#### **3.2 PARTICIPANTES**

Participaram deste estudo 22 adolescentes com rinite alérgica (RA) e com ou sem o diagnóstico de asma brônquica concomitantemente, entre 10 e 17 anos incompletos, sendo 8 riníticos e asmáticos e 14 riníticos não-asmáticos, provenientes do Ambulatório de Alergia e Pneumologia do Hospital das Clínicas (HC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e de escolas públicas da região central de Curitiba (Pr). Todos os participantes tiveram assinados pelos seus responsáveis o termo de Consentimento livre e informado do Comitê de Ética Médica do HC.

#### **3.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA**

Todos indivíduos foram avaliados quanto a estatura (m) através do estadiômetro com precisão de 1mm (Filizola, São Paulo, Brasil) e o peso corporal (kg) através de balança digital, precisão de 100g e capacidade de 150Kg (Filizola, São Paulo, Brasil). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado através da fórmula: peso (kg) / estatura (m<sup>2</sup>).

#### **3.4 DIAGNÓSTICO DA ASMA**

O diagnóstico da asma foi realizado através do questionário ISAAC. Foram considerados asmáticos os adolescentes que apresentassem 4 ou mais crises nos últimos 12 meses, 1 a 3 crises com sono interrompido por chio ou 1 a 3 crises sem alterar o sono mas com BIE e tosse noturna. O questionário está em Anexo A.

### 3.5 TESTE DE ESFORÇO

O teste de esforço máximo foi realizado para obtenção da frequência cardíaca máxima ( $F_{cm\acute{a}x}$ ) medida por freqüencímetro marca Polar A1. O teste foi realizado em esteira rolante (modelo EUCAFIX GG700X), utilizando o protocolo de Balke adaptado que consiste em 1 minuto de aquecimento com velocidade de 2,00 milhas/hora e inclinação de 6% em relação ao solo.

Após o aquecimento o teste foi iniciado com a mesma inclinação, mas com velocidade de 3.25m/h que se manteve constante durante o teste. A inclinação foi aumentada a cada estágio composto de três minutos. Em cada estágio anotou-se Frequência Cardíaca (FC), BORG (Escala de esforço subjetivo) e pressão arterial. O teste foi interrompido no esforço máximo (exaustão).

### 3.6 AVALIAÇÃO PULMONAR

A função pulmonar foi avaliada através da manobra expiratória forçada realizada em um espirômetro (MICROLAB, Califórnia, USA) seguindo as normas da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (2002b). Foram realizadas pelo menos três manobras, sendo selecionada a que apresentou melhor resultado de CVF e  $VEF_1$ . Estas variáveis foram coletadas antes de iniciar o teste (basal) e após teste de broncoprovocação, no 3º, 5º, 10º, 15º e 30º minuto. Para que os resultados fossem válidos os valores de CVF e  $VEF_1$  não podiam diferenciar 200ml e os participantes não podiam apresentar indícios de má execução no teste.

Os pacientes eram orientados a não ingerir café, chá ou refrigerante com cafeína nas 2 horas anteriores ao teste, a suspender os broncodilatadores de ação curta 12 horas antes e os anti-histamínicos de ação curta 48 horas antes e os anti-histamínicos de ação longa 5 dias antes do teste. Para a realização do TBPE o participante não apresentou sintomatologia compatível com quadro clínico de infecção viral (resfriado ou gripe) nas últimas duas semanas e não estar em crise de asma, demonstrando valores do  $VEF_1 \geq 80\%$  do previsto para a estatura e a relação  $VEF_1/CVF \geq 75\%$  (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA,

2002b). Os valores previstos do  $VEF_1$  foram baseados nos dados de Polgar & Promodhat (1991) e pode ser visualizado em Anexo B.

### 3.7 TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO COM EXERCÍCIO (BIE)

O teste consistiu em caminhar/correr em esteira rolante (Series, Treadmill, Marquette, USA), durante 8 minutos, numa intensidade igual ou superior a 85% da Freqüência Cardíaca Máxima (MORTON e FICH, 2005) e da Freqüência cardíaca de reserva que foi calculada através da seguinte fórmula:

$$FC \text{ do teste} = \% \times (FC_{\text{máx}} - FC_{\text{repouso}}) + FC_{\text{repouso}}$$

$\%$  = 0.85 (corresponde a 85% da freqüência de reserva)

FC máx = freqüência cardíaca máxima

FC repouso = freqüência cardíaca de repouso

A FC foi mensurada através de freqüencímetro (Polar A1, Polar Eletro, Finlândia). Foi utilizado como parâmetro para velocidade e inclinação o teste de esforço 48 horas antes. A temperatura do laboratório estava entre 20 e 25°C e a umidade menor que 50%.

Os diagnósticos clínicos utilizados para interrupção do teste foram: dor torácica, palidez e sudorese fria, tonturas e dispnéia intolerável (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, 2002b). Os testes de BIE foram realizados no período da tarde.

Uma queda de 10% do  $VEF_1$  caracterizou uma crise de BIE. Se o paciente não retornasse aos seus valores basais de  $VEF_1$  em 30 minutos foi realizada uma última manobra nos 60º minutos. E se mesmo assim não houvesse melhora do paciente usaria  $\beta$ -2-agonista como tratamento. A ficha de avaliação pode ser visualizada no Apêndice B.

### 3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados serão apresentados através de estatísticas descritivas, tabelas e gráficos. Para análise estatística utilizou-se o teste “t” de *student* para amostra independente e dados paramétricos e o teste exato de Fisher utilizando pacote estatístico (Statistica 6.0) para dados não-paramétricos, considerando como estatisticamente significativo as diferenças com  $p < 0,05$ .

Para comparar as prevalências do teste de broncoprovocação com o ISAAC foi utilizado o Índice *Kappa* (k). Este índice quantifica a concordância entre os dois métodos realizados nos mesmos indivíduos, sendo assim interpretados: 81 a 100% (ótima); 61 a 80% (boa); 41 a 60% (regular); 21 a 40 % (ruim) e menor que 20% (péssima) (ALTMAN, 1991).

#### 4. RESULTADOS

A amostra foi composta por 22 sujeitos com rinite alérgica, sendo 13 meninos e 9 meninas, divididos em dois grupos asmáticos (n = 8) e não-asmáticos (n = 14). A média e o desvio-padrão das características gerais da amostra estão na tabela 1. Os grupos foram semelhantes quanto às variáveis antropométricas e de função pulmonar.

TABELA 1- MÉDIAS E DESVIOS-PADRÃO DAS VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E DE FUNÇÃO PULMONAR EM ADOLESCENTES RINITICOS ASMÁTICOS E RINITICOS NÃO-ASMÁTICOS

VARIÁVEIS	ASMÁTICOS (n=8)	NÃO ASMÁTICOS (n=14)
IDADE (anos)	13,13 ± 2,03	12,64 ± 1,45
PESO (kg)	52,91 ± 13,71	54,78 ± 19,43
ESTATURA (m)	1,58 ± 0,09	1,54 ± 0,10
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,07 ± 4,73	22,81 ± 7,30
VEF <sub>1</sub> (l)	3,02 ± 0,90	2,75 ± 0,71
CVF (l)	3,37 ± 0,81	3,01 ± 0,72
VEF <sub>1</sub> /CVF	0,89 ± 0,08	0,91 ± 0,05

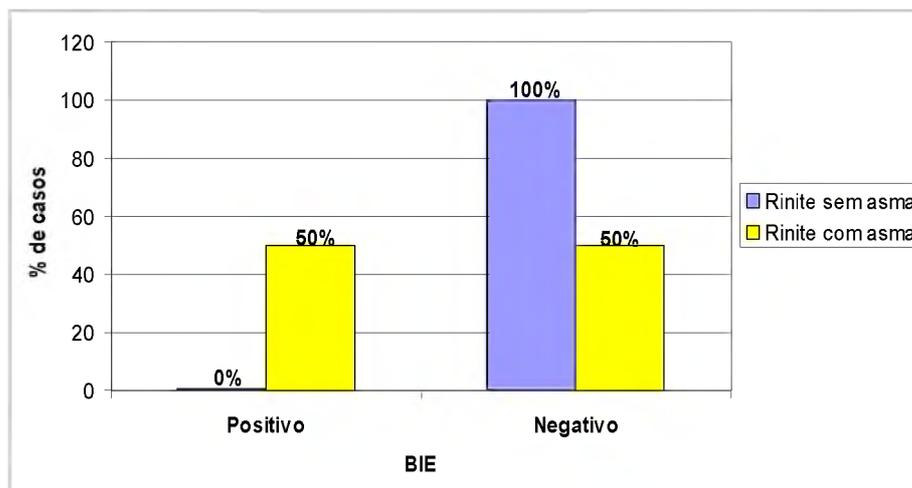
As características do teste de broncoprovocação quanto a velocidade, inclinação e frequência cardíaca atingidas no teste foram semelhantes entre riniticos asmáticos e não asmáticos (tabela 2).

TABELA 2- CARACTERÍSTICAS DO TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO EM ADOLESCENTES RINITICOS COM E SEM ASMA CONCOMITANTE

VARIÁVEIS	ASMÁTICOS n = 8	NÃO-ASMÁTICOS n = 14
Velocidade	6,59 ± 1,37	6,21 ± 0,78
Inclinação (%)	11, ± 1,57	9 ± 3,02
85%FC <sub>máx</sub> BIE (bpm)	169 ± 6,51	164 ± 8,30
FC <sub>máx</sub> (bpm)	191 ± 5,76	184 ± 9,89

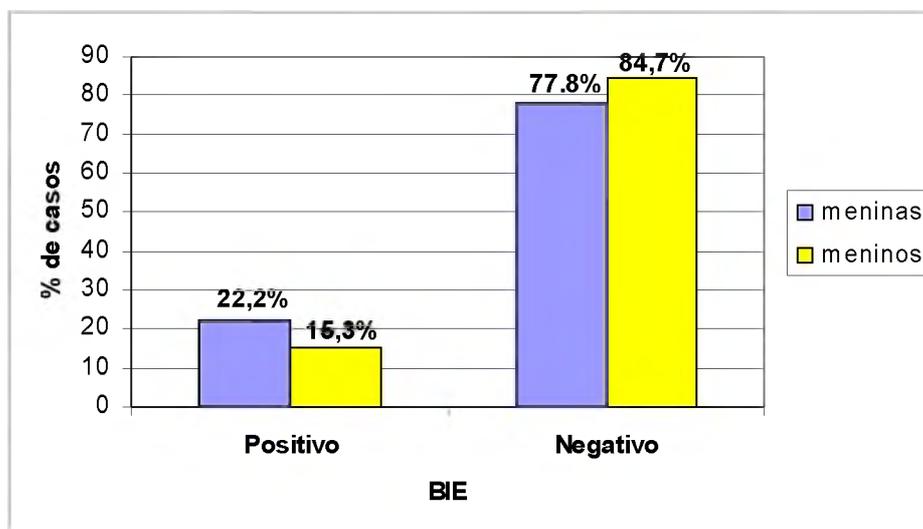
O gráfico 1 representa a prevalência de BIE após teste de broncoprovocação que ocorreu com maior frequência nos adolescentes riniticos asmáticos (50%) em relação aos riniticos sem asma concomitante (p=0,04)

GRÁFICO 1- FREQUÊNCIA DE BIE EM ADOLESCENTES RINITICOS ASMÁTICOS E RINITICOS NÃO-ASMÁTICOS PELO TBPE



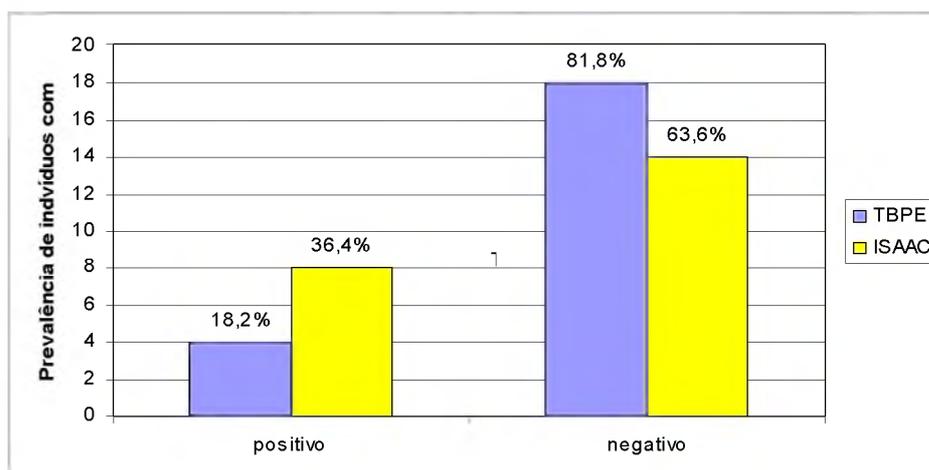
Quando os participantes foram divididos quanto ao sexo, a prevalência de BIE foi de 22,2% no sexo feminino e 15,3% no sexo masculino (gráfico 2). Não existiram diferenças entre os sexos para o diagnóstico de BIE.

GRÁFICO 2- FREQUÊNCIA DE BIE DIVIDIDO PELO SEXO PELO TBPE



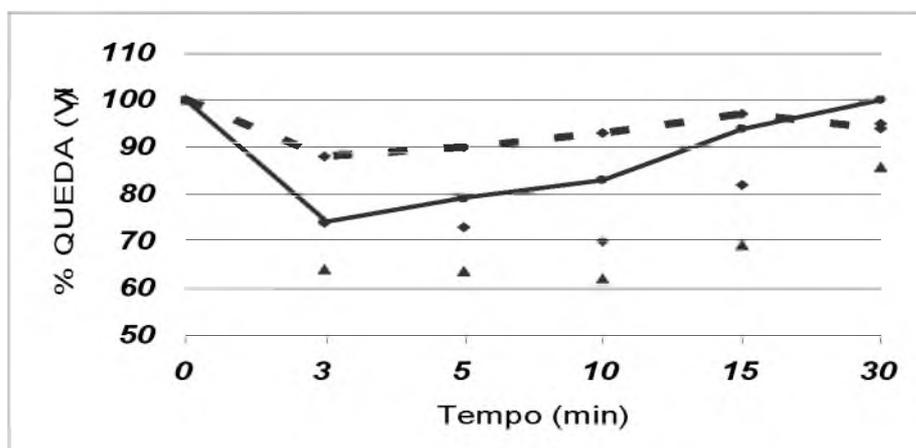
As prevalências do BIE pelo TBPE e do questionário ISAAC estão demonstradas no gráfico 3. A comparação entre os dois métodos de diagnóstico pelo índice Kappa foi ruim ( $k=0,34$ )

GRÁFICO 3- PREVALÊNCIA DE BIE ATRAVÉS DO TBPE E DO ISSAC



As variações do  $VEF_1$  no 3º, 5º, 10º, 15º e 30º minuto, dos quatro adolescentes que apresentaram BIE estão representadas no gráfico 4. Os maiores percentuais de queda do  $VEF_1$ , após o TBPE, foram de 12% no 3º minuto e 36,4% no 5º minuto nos indivíduos do sexo feminino e de 26% no 3º minuto e 27% no 5º minuto nos adolescentes do sexo masculino.

GRÁFICO 4- COMPORTAMENTO DO  $VEF_1$  NOS ADOLESCENTES RINÍTICOS E ASMÁTICOS APÓS TESTE DE BRONCOPROVOCAÇÃO COM EXERCÍCIO



## 5. DISCUSSÃO

A asma e a rinite aumentaram na população e o exercício físico pode desencadear um quadro de BIE e limitar as atividades diárias. Esse aumento está relacionado aos hábitos diários (LEITE, 2006). A prevalência de BIE em asmáticos encontrada na literatura varia de 40 a 90% e em riníticos em torno de 40% (ARIA, 2002).

Neste estudo, encontrou-se que 50% dos adolescentes riníticos e asmáticos desencadearam uma crise de broncoespasmo com exercício, porém quando avaliado somente a história da rinite não foram identificados casos de BIE. A ausência de desencadeamento em indivíduos com rinite talvez esteja relacionada ao pequeno número de participantes. O grupo com rinite e asma apresentou prevalência maior do que os sem asma ( $p = 0,04$ ). As características de espirometria basais e do teste de broncoprovocação foram semelhantes entre os grupos, indicando que eles foram submetidos a um mesmo estresse.

A frequência de BIE entre meninos e meninas no trabalho de Cassol *et al.* (2005), respectivamente, foi de 16,6% e 21,1%. No entanto, Camelo-Nunes (2001) encontrou prevalências de BIE no ano de 1996 e 1998, respectivamente, 21,2% e 16,4% no sexo masculino; 19,9% e 15,8% no sexo feminino. No presente estudo a prevalência de BIE foi de 22,2% no sexo feminino e 15,4% no sexo masculino. O sexo não interferiu quanto à prevalência de BIE ( $p > 0,05$ ).

Quando comparado os métodos de diagnóstico de BIE, o índice de concordância foi considerado ruim ( $k = 0,34$ ). Este resultado pode ser devido ao fato dos falsos-positivos pelo ISAAC, porque alguns indivíduos que apresentaram BIE pelo ISAAC não confirmaram no teste de broncoprovocação.

## **6. CONCLUSÕES**

A prevalência de BIE através do teste de broncoprovocação pelo exercício foi identificada somente nos adolescentes com asma e rinite concomitantemente. O sexo não interferiu no resultado.

A comparação entre o ISAAC e o TPBE é inviável, demonstra que a avaliação clínica é fundamental para um diagnóstico concreto de BIE, pois a falta de ar ao realizar um exercício físico pode ser falta de condicionamento físico e não uma crise de broncoespasmo.

Sugere-se que novas investigações sejam conduzidas com um número maior de adolescentes com diagnóstico somente de rinite alérgica para verificar se a rinite é um importante fator desencadeador de BIE, já que a asma já demonstrou influenciar diretamente.

## REFÊRENCIAS

ALTMAN, D. G. **Practical statistics for medical research**. New York: Chapman and Hall. 1991.

ALVARES, M, E. Asma de esforço ou asma induzida pelo exercício. **Revista Portuguesa de Penumologia** VI (2):139, n2 março/abril, 2001.

BAR-OR, O. **Pediatric Sport Medicine**. New York: Springer-Verlag, 1982.

BAR-OR, O. Atividades esportivas em crianças portadoras de doenças crônicas. In: III CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE MEDICINA DO ESPORTE, 2000, Porto Alegre-RS. **Anais do III CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE MEDICINA DO ESPORTE**. Porto Alegre: SOGAMED, 2000.

BECK, K. C; OFFORD, K. P; SCANLON, P. D. Bronchoconstriction occurring during exercise in asthmatic subjects. **Am Journal Resp Crit Care Med**, 149: 352-7, 1994.

BOUSQUET, J. *et. al.* **ALLERGIC RHINITIS AND ITS IMPACT ON ASTHMA – ARIA** . MANEJO DA RINITE ALÉRGICA E SEU IMPACTO NA ASMA. Salvador, 2002.

BORGES, W. G; BURNS, D. A. R; FELIZOLA, M. L; OLIVEIRA, B. A; HAMU, C. S; FREITAS, V. C. Prevalência de rinite alérgica em adolescentes do Distrito Federal: comparação entre as fases I e III do ISAAC. **Jornal de Pediatria** (Rio J). 2006; 82:137-43.

BRITTO, M. C. A; BEZERRA, P. G. M; BRITO, R. C. C. M; REGO, J. C; BURITY, E. F; ALVES, J. G. B. Asma em escolares do Recife – comparação de prevalências: 1994-95 e 2002. **Jornal de Pediatria**. Vol. 18, n. 5, 2004.

CAMELO-NUNES, I. C; WANDALSEN, G. F; MELO, K. C de; NASPITZ, C. K; SOLÉ, D. Prevalência de asma e de sintomas relacionados entre escolares de São Paulo, Brasil: 1996 a 1999 – Estudo da reatividade brônquica entre adolescentes asmáticos e não asmáticos – “ International Study os Asthmas and Allergies in Childhood (ISAAC). **Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia**. Vol. 24, n. 3, 2001.

CASSOL, V. E; SOLÉ, D; MENNA-BARRETO, S. S; TECHE, S, P. RIZZATO, T. M; MALDONADO, M; CENTENARO, D. F; MORAES, E. Z. M. Prevalência d asma em adolescentes urbanos de Santa Maria (RS). Projeto ISAAC – International Study of Asthma and allergies in childhood. **Jornal Brasileiro Pneumologia**. 2005; 31(3):191-6.

FERRARI, F. P; ROSÁRIO, N. A; RIBAS, L. F. O; CALLEFE, L. G. Prevalência de asma em escolares de Curitiba – projeto ISAAC. **Jornal de Pediatria**. (Rio J.). 1998 Vol. 74. nº 4. 1998.

FITCH, K. D; GODFREY, S. Asthma and athletic performance. **JAMA**, v. 236, p. 152-157, 1976.

GUYTON, A, C; HALL, J, E. Imunidade, Alergia, Grupos Sanguíneos e Transfusão. **Fisiologia Humana e Mecanismos das Doenças**. Rio de Janeiro-RJ: Guanabra Koogan, 1998. 6 ed. p.259-268.

KANTOR, O. Jr; BORSOI, R; CALEFFE, L. Provas de função pulmonar em pacientes com rinite alérgica, sem asma. **Pediatria atual**, vol.16, out./nov./dez.,2003.

KING, J.K. *et al.* Exercise programs for asthmatic children. **Comprehensive therapy**, 10 (11): 67-71, 1984.

LEITE, N. et al. Comparação do salbutamol e brometo de ipratrópio na prevenção da asma induzida pelo exercício (AIE). **Jornal de Pneumologia**, 15 (1):8-9, 1989.

LEITE, N. Atividade Física na criança com asma. In: OLIVEIRA, M. A. B; NÓBREGA, A. C. L. **Tópicos especiais em Medicina do Esporte**. São Paulo: Atheneu, 2003.

LEITE, N. Asma Brônquica e Asma Induzida pelo Exercício. In: GHORAYEB, N. e DIOGUARDI, G. S. **Cardiologia do Esporte e do Exercício**. São Paulo: Atheneu, 2006, IN PRESS.

MORTON, A. R; FITCH, K. D. Asthma. In: SKINNER, J. S. **Exercise testing and exercise prescription for special cases: theoretical basis and clinical application**. 3 ed. 2005.

PALOMBINI, B. C. *et al.* In: SILVA, L.C. **Compêndio de Pneumologia**. São Paulo: Fundo Editorial Byk, cap 33, 1991.

POLGAR, G; PROMADHAT, V. **Pulmonary function testing in children: techniques and standards**. Philadelphia: W. B Saunders Company, 1991.

POWERS, S. K; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 3 ed. p.304-306.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. III Consenso Brasileiro de Manejo da Asma. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, s.3, out., 2002a.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes para teste de função pulmonar. **Jornal de Pneumologia**, v.28, s.3, out, 2002b.

SOLÉ, D; WANDALSEN, G. F; CAMELO-NUNES, I. C; NASPITZ, C. K; ISAAC – Grupo Brasileiro. Prevalência de sintomas de asma, rinite e eczema atópico entre as crianças e adolescentes brasileiros identificados pelo International Study of Asthma and Allergies (ISAAC) – Fase 3. **Jornal de Pediatria** (Rio J). 2006; 82:341-6.

STRACHAN, D; SIBBALD, B; WEILLAND, S; AIT-KHALED, N; ANABWANI, G; ANDERSON, H. R; *et al.* Worldwide variations in prevalence of symptoms of allergic in rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma in Childhood (ISAAC). **Pediatr Allergy Immunology**. 1997; 8: 161 -76.

TAN, R. A; SPECTOR, S.L. Exercise-induced asthma. **Sports med**, 25 (1): 1-6, 1998.

TELDESCHI, A. L. G; SANT'ANNA, C. C; AIRES, V. L. Prevalência de sintomas respiratórios e condições clínicas associadas à asma em escolares de 6 a 14 anos no Rio de Janeiro. **Rev. Assoc Med Bras**. Vol. 48, n. 1. p. 54-9, 2002.

THE INTERNATIONAL STUDY OF ASTHMA AND ALLERGIES IN CHILDHOOD STERING COMMITTE. Worldwide variation in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of asthma and allergies in childhood (ISAAC). **European Respiratory Journal** v.12, p. 315-35, 1998.

TRIPPIA, S. M. G. **Prevalência de asma e atopia em escolares de 13 e 14 anos na cidade de Curitiba**. Curitiba, 1999. Dissertação (Mestrado em Pediatria) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Paraná.

VERHOEFF, N. P; SPEELBERG, B.; VON DEN BERG, N.J.; OOSTHOEK, C.H; STIJNEN, T. Real and pseudo late asthmatic reactions after submaximal exercise challenge in patients with bronchial asthma. **Chest**, 98: 1194-9, 1990.

ZAWADSKI, D.K.; LENNER, K.A.; MCFADDEN JR, E.R. Re-examination of the late asthmatic responses to exercise. **Am Rev Respir Dis**, 137: 837-41, 1988.

## **ANEXOS**

**ANEXO A****QUESTIONÁRIO DO ISAAC**

1. Você alguma vez teve chio de peito?

sim  não

Se respondeu não, vá para a pergunta 6.

2. Você teve chio de peito nos últimos 12 meses?

sim  não

Se respondeu não, vá para a pergunta 6.

3. Quantos ataques de chio de peito você teve nos últimos 12 meses?

- nenhum
- 1 a 3 ataques
- 4 a 12 ataques
- mais de 12 ataques

4. Nos últimos 12 meses, em média quantas vezes você acordou por chio de peito?

- nunca acordou por chio de peito
- menos de 1 noite por semana
- 1 ou mais noites por semana

5. Nos últimos 12 meses você teve chio de peito tão forte que não podia falar mais de duas palavras entre cada respiração?

sim  não

6. Você alguma vez teve asma?

sim  não

7. Você teve chio de peito após exercício físico nos últimos 12 meses ?

sim  não

8. Nos últimos 12 meses, você teve tosse seca durante à noite não associada a gripe ou resfriado ou qualquer outra infecção pulmonar?

sim  não

## ANEXO B

VALORES PREDITOS DO VOLUME EXPIRATÓRIO FORÇADO EM 1 SEGUNDO (VEF<sub>1</sub>) DE ACORDO COM POLGAR E PROMADHAT

Estatura	VEF <sub>1</sub> (litros)	Estatura	VEF <sub>1</sub> (litros)
1.00	0.84	1.41	2.18
1.01	0.86	1.42	2.23
1.02	0.88	1.43	2.28
1.03	0.91	1.44	2.32
1.04	0.93	1.45	2.37
1.05	0.96	1.46	2.41
1.06	0.98	1.47	2.46
1.07	1.01	1.48	2.50
1.08	1.04	1.49	2.55
1.09	1.06	1.50	2.60
1.10	1.09	1.51	2.65
1.11	1.12	1.52	2.70
1.12	1.15	1.53	2.75
1.13	1.18	1.54	2.80
1.14	1.21	1.55	2.85
1.15	1.24	1.56	2.90
1.16	1.27	1.57	2.95
1.17	1.30	1.58	3.00
1.18	1.33	1.59	3.06
1.19	1.36	1.60	3.12
1.20	1.39	1.61	3.17
1.21	1.43	1.62	3.23
1.22	1.46	1.63	3.28
1.23	1.49	1.64	3.34
1.24	1.53	1.65	3.40
1.25	1.56	1.66	3.46
1.26	1.60	1.67	3.51
1.27	1.63	1.68	3.57
1.28	1.67	1.69	3.63
1.29	1.71	1.70	3.69
1.30	1.74	1.71	3.75
1.31	1.78	1.72	3.81
1.32	1.82	1.73	3.88
1.33	1.86	1.74	3.94
1.34	1.90	1.75	4.00
1.35	1.94	1.76	4.07
1.36	1.98	1.77	4.14
1.37	2.02	1.78	4.20
1.38	2.06	1.79	4.26
1.39	2.10	1.80	4.33
1.40	2.14		

## **APÊNDICE**

## APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
NÚCLEO DE PESQUISA EM QUALIDADE DE VIDA

### FICHA DE ASMA INDUZIDA PELO EXERCÍCIO

#### DADOS PESSOAIS

Nome: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ DA: \_\_\_\_\_  
DN: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Estatura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

#### CONTROLE AMBIENTAL

Temperatura: \_\_\_\_\_ Umidade: \_\_\_\_\_ Pressão: \_\_\_\_\_  
(Recomendado: 20 a 25°C e <50% umidade)

#### ESPIROMETRIA PRÉ-EXERCÍCIO

Variáveis	1ªManobra	2ªManobra	3ªManobra	Maior	Predito	% pred.
VEF1						
CVF						
PFE						
TIF						

(%predito = (valor obtido x 100)/valor predito) (VEF<sub>1</sub> ≥ 80%, TIF ≥ 75%)

#### PREVISÃO DE CARGA PARA O EXERCÍCIO

FCmáx. (Teste Máx.)	FCmáx. (220-idade)	Velocidade (km/h)	Inclinação (%)
85%FCmáx1 (Teste Máx.)	85%FCmáx2 (220-idade)		

((85% x FCmáx.)100) (V(mph) = 1,16 + (0,02 x Estatura(cm))) (V(km/h) = V(mph) x 1,6)

#### EXERCÍCIO FÍSICO

Variáveis	1 min	2 min	3 min	4 min	5 min	6 min	7 min	8 min
FC (bpm)								
Vel. (km.h)								
Inclín. (%)								

#### ESPIROMETRIA PÓS-EXERCÍCIO

Tempo/Variáveis	1ªManobra	2ªManobra	3ªManobra	Maior	% queda VEF <sub>1</sub>
3 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				
5 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				
10 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				
15 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				
30 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				
60 min	VEF1				
	CVF				
	PFE				

(% queda =  $\frac{VEF_1 \text{ pré-ex.} - VEF_1 \text{ pós-ex.}}{VEF_1 \text{ pré-ex.}} \times 100$ ) (BIE ≥ 10%)

Anotações: \_\_\_\_\_