

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

EFEITO DO TREINAMENTO DE PÓLO AQUÁTICO SOBRE O PICO DE FLUXO  
EXPIRATÓRIO EM ATLETAS ASMÁTICOS E NÃO ASMÁTICOS: UM  
ESTUDO DE CASOS

Guilherme Kalinoski

Porto Alegre, novembro de 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

EFEITO DO TREINAMENTO DE PÓLO AQUÁTICO SOBRE O PICO DE FLUXO  
EXPIRATÓRIO EM ATLETAS ASMÁTICOS E NÃO ASMÁTICOS: UM  
ESTUDO DE CASOS

Guilherme Kalinoski

*Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito para a  
obtenção do título de Bacharel no  
curso de Educação Física da  
Universidade Federal Do Rio Grande  
do Sul, sob orientação do Prof. Dr.  
Flávio Antônio de Souza Castro.*

Porto Alegre, novembro de 2010

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, por todo o incentivo e confiança que depositaram em mim durante todos esses cinco anos de graduação e durante toda a vida;

A toda minha família, em especial ao pessoal de Encruzilhada do Sul, dos quais sempre estiveram comigo apesar da distância;

Aos todos os professores da ESEF com os quais convivi e aprendi durante toda a graduação, em especial aos professores Flávio Antônio de Souza Castro, Helena Alvez D'Azevedo e Alberto Ramos Bischoff, que além de grandes amigos, me ensinaram tudo o que sei sobre natação e atividades aquáticas;

Aos amigos e colegas de graduação, em especial aos companheiros dos projetos de extensão Natação aprendizagem, aperfeiçoamento e condicionamento e PROJETAAR, pela amizade, convivência e troca de experiências;

Aos irmãos Jéssika, Querim e Ramiro, que meus pais não me deram, mas que eu pude escolher;

Aos funcionários do centro natatório, em especial ao Adriano, Carlos, Ivete e Ana que foram minha segunda família durante esses anos de ESEF;

A equipe de Pólo Aquático da UFRGS, pela amizade e companheirismo durante os treinos e durante toda a produção deste trabalho;

A todos que ajudaram e contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, muito Obrigado!

Guilherme Kalinoski

## RESUMO

Pico de Fluxo Expiratório (PFE) é uma medida espirométrica que avalia a velocidade com que o ar é expelido dos pulmões e utilizado para o diagnóstico e monitoramento da asma, do broncoespasmo induzido por exercício (BIE), e na avaliação da resposta ao treinamento físico. Dentre os esportes, a natação tem sido considerada como o exercício menos asmogênico, quando comparada à corrida ou ao ciclismo. Pólo aquático é um esporte que utiliza predominantemente a natação como forma de deslocamento. Porém, é um esporte coletivo, de contato e intermitente. O objetivo geral deste estudo foi verificar se o pólo aquático, assim como a natação, seria um esporte indicado para o tratamento e controle da asma e do BIE. O método de abordagem foi de acompanhamento de casos, avaliando qualitativamente a resposta do treinamento de pólo aquático sobre o Pico de Fluxo Expiratório, ao longo de 10 semanas de treinamento, com três sessões semanais de uma hora e meia cada. Participaram quatro jogadores da equipe de pólo aquático da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: dois asmáticos e dois não asmáticos. O PFE foi mensurado utilizando um *Peak-Flow Meter* (Debitrômetro). O protocolo da mensuração do PFE foi realizado em dois momentos, um ao início do período de treinamento, e outro ao final das dez semanas. Consistiu de cinco mensurações do PFE: pré-exercício, e quatro pós-exercício: imediatamente após o esforço, 5, 10 e 20 mim após seu término. O protocolo de exercício foi constituído de quatro séries 25 m de crawl pólo, mais trinta segundos de *eggbeater*, com intervalo de 30 s entre as séries. Os valores do PFE foram avaliados individualmente, comparando os valores pós e pré-período de treinamento, se houve um aumento ou diminuição do PFE após as 10 semanas. Em todos os casos, observou-se uma queda dos valores do PFE pré-exercício comparando as medidas pré-treinamento e pós-treinamento. Nos asmáticos houve a manifestação do BIE nas medidas pós-treino, o que não ocorreu nas medidas pré-treino. Já nos não asmáticos houve melhoras do PFE apenas para o atleta que joga na linha, diferentemente do atleta que joga no gol, cujos valores do PFE tiveram queda entre as medidas pré e pós-treinamento. Concluiu-se que, diferentemente da natação, o pólo aquático parece não ser indicado para o tratamento e manutenção da asma e do BIE em asmáticos, pois houve queda dos valores do PFE. E em não asmáticos que jogam na linha, foi observado um aumento dos valores do PFE.

Palavras-chave: pólo aquático, pico de fluxo expiratório, asma.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	11
2.1 BRONCOESPASMO INDUZIDO POR EXERCÍCIO E ASMA .....	11
2.2 DIAGNÓSTICO DO BIE.....	13
2.3 PICO DE FLUXO ESPIRATÓRIO.....	14
2.4 RESPIRAÇÃO E NATAÇÃO.....	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
3.1 PARTICIPANTES .....	16
3.2 MÉTODO .....	17
3.2.1 Medida dos Dados Antropométricos .....	17
3.2.2 Medida do Pico de Fluxo Expiratório.....	17
3.2.3 Programa de Treinamento .....	19
3.2.4 Análise dos Dados .....	19
4 RESULTADOS E DISCUSÃO .....	20
4.1 CASO 1.....	20
4.2 CASO 2.....	22
4.3 CASO 3.....	23
4.4 CASO 4.....	24
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXOS .....	32

## Lista de Figuras

Figura 1. Esquema do protocolo de avaliação do PFE em função do tempo.....	18
Figura 2: Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento do caso 1.....	21
Figura 3: Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento do caso 2.....	22
Figura 4: Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento do caso 3.....	24
Figura 5: Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento do caso 4.....	25

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Dados antropométricos do caso 1.....	20
Tabela 2: Dados antropométricos do caso 2 .....	22
Tabela 3: Dados antropométricos do caso 3.....	23
Tabela 4: Dados antropométricos do caso 4.....	25

## 1 INTRODUÇÃO

A asma é um problema de saúde pública em todo o mundo, e sua prevalência está aumentando em todas as regiões do planeta (YUNGINGER, 1990). Caracteriza-se por ser uma doença crônica inflamatória das vias aéreas, que resulta na redução ou até mesmo obstrução do fluxo expiratório. Seus principais sintomas são as crises popularmente chamadas de “falta de ar”. Estas crises são, na verdade, um mecanismo de reação do organismo a um agente alérgico ou emocional. O que ocorre é um estreitamento dos brônquios e bronquíolos (broncoespasmo), que dificulta a passagem do ar, principalmente na fase de expiração, causando com isso, retenção de CO<sub>2</sub> no organismo (CECIL, 1984). Seus principais sintomas e sinais são a “falta de ar” (dispnéia respiratória), o acúmulo de muco (catarro) nas paredes bronquiais, dor no peito, tosse e sibilo (chiado) (CECIL, 1984).

Cerca de 30% das crianças com asma sofrem limitações em suas atividades físicas, o que ocorre apenas em 4,5% da população pediátrica em geral (CARLSEN, 1999). E cerca de 70 a 90% dos indivíduos asmáticos sofrem de broncoespasmo induzido pelo exercício (BIE) ou asma induzida pelo exercício (AIE), porém, esse fenômeno também ocorre em cerca de 35 a 40% de indivíduos alérgicos e que não são asmáticos (HENRIKSEN, 1986) e aproximadamente 12 a 15% da população em geral (asmáticos ou não), sofrem de BIE (ASFRASIABI & SPECTOR, 1991).

O BIE é uma broncoconstrição transitória e reversível que ocorre em resposta a alguns minutos de exercício físico intenso (BAR-YISHAY & GODFREY 1984). Manifesta-se e caracteriza-se por uma redução do fluxo respiratório após o término do exercício, tendo seu ápice entre cinco e dez



minutos, e geralmente regride espontaneamente após 30 a 40 minutos (ANDERSON, 1986).

O BIE pode ser controlado, e não impede que atletas treinem intensamente. Isto é evidenciada pelo fato de que vários atletas asmáticos e não-asmáticos portadores de BIE conseguem atingir a alto nível de desempenho atlético (KAELIN & BRANDLI, 1993). Atletas americanos com história de BIE ganharam 41 medalhas nos jogos olímpicos de Los Angeles em 1984, inclusive Nancy Hogshead, que ganhou o ouro nos 100m nado livre (MC CARTHY, 1989).

Tem sido sugerido que o treinamento físico causa redução da severidade do BIE, em razão do aumento da capacidade física e/ou tolerância ao exercício, o que pode aumentar o limiar de desencadeamento do BIE, ou seja, é preciso uma maior carga de esforço para que o BIE se manifeste (HENRIKSEN & NIELSEN, 1983).

Um parâmetro espirométrico utilizado para o diagnóstico da asma e do BIE é o Pico de Fluxo Expiratório (PFE) (EGGLESTON, 1979). O PFE é medida simples, de baixo custo, quantitativa e reprodutível da existência de obstrução ao fluxo aéreo, sendo definido como o fluxo mais alto obtido na boca durante expiração forçada. O PFE é medido após manobra curta de expiração forçada, portanto, resulta em avaliação rápida da limitação ao fluxo aéreo e pode ser útil na monitoração do progresso da doença pulmonar obstrutiva e asma, e na avaliação da resposta ao tratamento (ENRIGHT, 1995). Uma redução de 10% ou superior do PFE após o exercício já é indicativo de BIE (EGGLESTON, 1979). PFE é mais utilizado em trabalhos de campo, e o volume expiratório forçado em 1 s (VEF1) é a técnica utilizada mais em laboratório.

Dentre os esportes, a natação tem sido considerada como o exercício menos asmogênico (que não induz ao BIE, ou que induz em menor magnitude), quando comparado à corrida ou ao ciclismo (BAR-YISHAY & GODFREY, 1984). Ela causa uma melhoria nas funções pulmonares, do padrão respiratório e dos músculos respiratórios dos indivíduos asmáticos (OLIVIA, 1990).

Já o pólo aquático é um esporte que utiliza predominantemente a natação como forma de deslocamento, sendo este seu principal fundamento. Porém, diferentemente da natação, é um esporte coletivo, de contato, e intermitente (com curtos períodos de exercício intenso e grandes e eventuais períodos de recuperação), disputado entre duas equipes de sete jogadores cada (HEATHER, 1998).

As relações entre a prática da natação e a asma e o BIE estão bem descritas na literatura (OLIVEIRA, 1998; BAR-YISHAY & GODFREY, 1984; NATALI, 2002), por outro lado, considerando o crescente número de praticantes de pólo aquático, e as características da modalidade, pouco se sabe a respeito das possíveis relações e efeitos desta prática no BIE e no PFE. O pólo aquático é uma modalidade dinâmica, em equipe, que permite interações sociais mais acentuadas entre seus praticantes do que a natação. Considerando essas características, poderia ser uma modalidade indicada para crianças e jovens asmáticos por ser mais atrativa que a natação se apresentasse efeitos similares aos da natação sobre a asma e o BIE.

Portanto, o **objetivo geral** deste estudo é verificar se o pólo aquático, assim como a natação, seria um esporte indicado para o controle e manutenção da asma e do BIE, e os **objetivos específicos** são de verificar o efeito de seu treinamento sobre o PFE em atletas asmáticos e não-asmáticos, ao longo do processo de treinamento de pólo aquático.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Esta revisão está subdividida em quatro subitens:

- 2.1 Broncoespasmo induzido por exercício (BIE);
- 2.2 Diagnóstico do BIE;
- 2.3 Pico de fluxo expiratório;
- 2.4 Respiração e natação.

### 2.1 BRONCOESPASMO INDUZIDO POR EXERCÍCIO E ASMA

Muitos séculos se passaram após a descrição “se durante a corrida, exercício de ginástica ou outro trabalho, a respiração torna-se difícil, isso é chamado de asma” feita por Arataeus, no século IX, até que a relação exercício e asma ressurgisse na literatura (GHORY, 1975). Os trabalhos científicos do BIE iniciaram-se na década de 1960 com Jones, R. *et al.*

O desencadeamento da pode ser explicado por duas hipóteses: a hipótese osmótica e a hipótese térmica. A hipótese osmótica considera que a desidratação das vias respiratórias gerada pela perda sensível de água pelo trato respiratório, por consequência da inalação de ar seco durante o exercício, aumenta a osmolaridade dos líquidos peliciais, liberando os mediadores químicos (histaminas, prostaglandinas e leucotrienos), que acentuam a contração da musculatura lisa brônquica. A hipótese térmica afirma que o BIE é iniciado pelo efeito térmico nas vias aéreas causado pelo exercício, isto é, o resfriamento das vias aéreas seguido de um reaquecimento pós-exercício, que

causa uma hiperemia reativa da vasculatura brônquica e edema na parede das vias aéreas (STORMS, 2003). Isto sugere que a inalação de ar frio e seco seria um importante estímulo para o desencadeamento do BIE (DAVIS, 2005). Contudo, a hereditariedade e alergias também podem desempenhar papel importante no processo de desencadeamento do BIE (KATZ, 1989).

Tendo em vista isto, a natação é um esporte muito indicado para indivíduos que apresentam BIE, sendo ele o menos asmogênico, tendo em vista que os nadadores estão continuamente inalando ar que foi aquecido e umidificado pela água, e conseqüentemente não há um resfriamento e um aquecimento das vias aéreas significante (MAGLISCHO, 1999).

O diagnóstico do BIE é iniciado a partir da observação dos sintomas como tosse, sibilo, dificuldade e aumento da freqüência respiratória e aperto no peito após o exercício. Porém, pessoas que apresentam esses sintomas mais atenuados podem não reconhecê-los como BIE, acreditando que estão simplesmente fora de forma (STORMS, 2003).

Conforme a SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E FISILOGIA (2004), para o diagnóstico clínico, um ou mais dos seguintes sintomas devem estar presentes: dispnéia, tosse crônica, sibilância, “aperto no peito” ou desconforto torácico, particularmente à noite ou nas primeiras horas da manhã. Os sintomas devem ser episódicos com melhora espontânea ou pelo uso de medicações específicas para asma (broncodilatadores, antiinflamatórios esteróides).

A asma pode ser classificada como intermitente ou persistente. Dentro dos quadros persistentes, são definidos diferentes níveis de intensidade da doença: leve, moderada ou grave, com base na avaliação combinada dos sintomas e da função pulmonar. A gravidade da asma irá determinar o tipo de tratamento necessário. Esta classificação se faz de acordo com a presença dos sintomas (freqüência e intensidade), o quanto interfere no dia-a-dia do asmático e, o comprometimento de sua função pulmonar (GINA, 2002), a saber:

- **Asma Intermitente:** sintomas menos de uma vez por semana; crises de curta duração (leves); sintomas noturnos esporádicos (não mais do que duas vezes ao mês); provas de função pulmonar normal no período entre as crises;
  
- **Asma Persistente Leve:** presença de sintomas pelo menos uma vez por semana, porém, menos de uma vez ao dia; presença de sintomas noturnos mais de duas vezes ao mês, porém, menos de uma vez por semana; provas de função pulmonar normal no período entre as crises.
  
- **Asma Persistente Moderada:** sintomas diários; as crises podem afetar as atividades diárias e o sono; presença de sintomas noturnos pelo menos uma vez por semana; provas de função pulmonar, Pico de Fluxo Expiratório (PFE) ou Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1)  $>60\%$  e  $< 80\%$  do esperado.
  
- **Asma Persistente Grave:** sintomas diários; crises freqüentes; sintomas noturnos freqüentes; provas de função pulmonar: Pico do Fluxo Expiratório (PFE) ou Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF1)  $< 60\%$  do esperado.

## 2.2 DIAGNÓSTICO DO BIE

Para concretizar o diagnóstico do BIE, realiza-se um teste de exercício, e espirometrias seriadas, sendo que a broncoconstrição é induzida mediante um protocolo de exercício. O teste de exercício tem apresentado maior efetividade para o diagnóstico do que a constrição induzida por drogas como a metacolina e a histamina (CABRAL, 1999).

O protocolo do teste geralmente envolve uma corrida com intensidade entre 85% a 90% da FC máxima prevista para a idade, durante seis a oito minutos. A esteira deverá ter inclinação fixa de 10% e velocidade controlada

pelo investigador, para que o indivíduo atinja uma FC máx de 75% a 85% dentro do primeiro para o segundo minuto, sendo ela mantida então entre 85% e 90% até o final do teste.

O parâmetro espirométrico mais utilizado para o diagnóstico é o Volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), justificado pela baixa variabilidade intra-sujeitos quando comparado com o Pico de fluxo expiratório (PFE), Uma redução de 15% do VEF1 após o teste de exercício, pode ser considerado com BIE. No entanto uma queda de 10%, comparando com os valores basais já pode ser suficiente para diagnosticar o BIE. (CABRAL, 1999).

### 2.3 PICO DE FLUXO ESPIRATÓRIO

O VEF1 é o parâmetro espirométrico mais utilizado, porém necessita de um laboratório com espirômetro junto com esteira rolante e acompanhamento médico, o que o torna um teste de alto custo e não coletável na prática esportiva específica. Porém, outra medida espirométrica simples e de baixo custo e que possui correlação positiva com o VEF1 ( $r=0,85\%$ ), é o PFE (CONNELLY, 1987. FONSECA et. al, 2006).

O PFE é medido utilizando um *Peak-Flow Meter* (Debitômetro), que é um sistema manual e portátil que avalia a velocidade com que o ar é expelido dos pulmões, (ENRIGHT, 1995).

O valor do PFE reflete o calibre e conseqüentemente, o grau de estreitamento e obstrução das grandes vias aéreas e é dependente do esforço do paciente e de sua força muscular respiratória (FONSECA et. al, 2006). É requerido um esforço expiratório máximo, já que a medida é esforço dependente, porém não é necessário um esforço prolongado, já que o PFE ocorre dentro dos primeiro 150 milisegundos da expiração (ENRIGHT, 1995).

Tendo em vista que a medida é esforço dependente, deve-se dar muita atenção a técnica do paciente para a realização da manobra, fazendo primeiro um treinamento para a realização da medida e obtenção de resultados válidos.

Deve-se considerar o valor mais alto de três medidas consecutivas tecnicamente corretas, com intervalo mínimo de 10 segundos. Se os dois valores mais altos das três medidas apresentarem diferença maior que 40 l, é recomendado duas medidas adicionais (ENRIGHT, 1995). Caso cinco manobras não apresentem medidas válidas, manobras adicionais não parecem ser úteis (FERRIS, 1978).

## **2.4 RESPIRAÇÃO E NATAÇÃO**

No asmático, o exercício físico apresenta uma resposta ambígua na função pulmonar e na capacidade física do indivíduo. Tendo em vista que por um lado, ele pode desencadear o BIE, mas por outro, pode levar à melhora do condicionamento físico e à redução da dispnéia quando praticado de maneira regular e adequada.

A respiração do nadador é específica. A expiração torna-se ativa e a inspiração reflexa (GAROFF e CATTEAU, 1990). O controle da respiração é vital para um bom desempenho na natação, exigindo precisão e ritmo. O tempo da inspiração é muito curto e deve ser realizado pela boca. A expiração deve ser realizada de modo prolongado pela boca ou pela boca e nariz, dentro da água.

Tendo em vista que a grande dificuldade do asmático é na fase de expiração, por consequência do BIE, um reforço da musculatura expiratória por consequência do treinamento poderia auxiliar na diminuição da severidade do BIE, e no aumento do PFE após exercício (OLIVEIRA, 1984). Um estudo demonstrou um aumento da resposta aguda dos valores de PFE após uma sessão de exercícios de natação em crianças asmáticas (MACÊDO *et al*, 2008).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo teve como método de abordagem um estudo de acompanhamento de casos, com uma amostra intencional, avaliando qualitativamente a resposta do treinamento de pólo aquático sobre o Pico de Fluxo Expiratório, ao longo de 10 semanas de treinamento.

#### **3.1 PARTICIPANTES**

Os participantes foram quatro jogadores da equipe de pólo aquático da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: dois deles asmáticos e dois não asmáticos, sendo um do sexo masculino e outra do feminino para cada grupo. A participação foi voluntária por meio de assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com o número 19267.

Como critérios de inclusão, os indivíduos deveriam possuir o mesmo grau de severidade de asma, segundo a GINA, *Global Initiative For Asthma*, não estarem utilizando medicação profilática (corticóides e anti-inflamatórios), não terem outras patologias pulmonares crônicas e não serem fumantes.

Além disso, foi discriminado o uso de medicação preventiva (broncodilatadores), na crise e intercrise (se houver), durante as semanas de treinamento, não havendo qualquer intervenção em relação à prescrição ou uso de medicação ao longo das 10 semanas, exceto antes da aplicação do método de avaliação.



## 3.2 MÉTODO

A metodologia está subdividida em quatro subitens:

3.2.1 Medida dos Dados Antropométricos

3.2.2 Medida do Pico de Fluxo Expiratório

3.2.3 Programa de Treinamento

3.2.4 Análise dos dados

### 3.2.1 Medida dos Dados Antropométricos

Para a avaliação da estatura e massa, foi utilizada uma balança com estadiômetro da marca Asimed, com precisão de 100 g e escala de 0,5 cm. Aos sujeitos foram solicitados que ficassem descalços, com a roupa de treino (maiô e sunga), na posição ortostática. A cabeça deveria estar posicionada de acordo com o plano de Frankfurt (linha imaginária que passa pelo ponto mais alto do bordo superior da órbita direita e pelo ponto mais alto do bordo superior do meato auditivo direito) (MARTINS e GIANNICHI, 1998). A avaliação antropométrica foi feita antes e depois do período de 10 semanas de treinamento

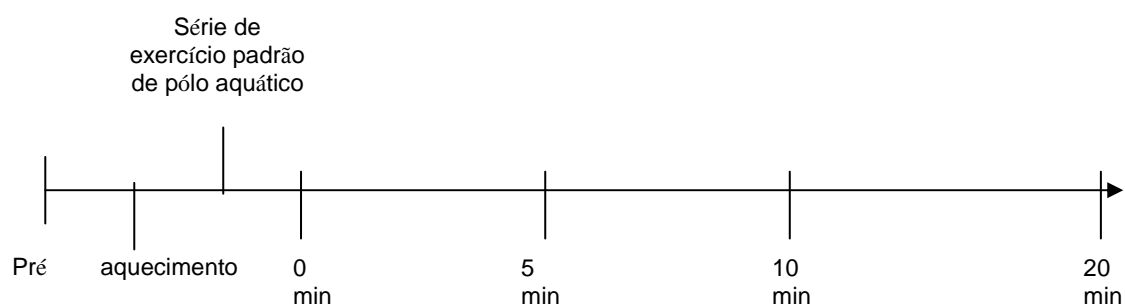
### 3.2.2 Medida do Pico de Fluxo Expiratório

O PFE foi mensurado utilizando um *Peak-Flow Meter* (Debitrômetro), da marca *Mini Whith*, com escala de 10 l/min, que é um sistema manual e portátil que avalia a velocidade com que o ar é expelido dos pulmões em litros por minuto (l/mim). O protocolo da mensuração do PFE foi realizado em dois momentos, um ao início do período de treinamento, e outro ao final das dez semanas.

Os indivíduos não fizeram uso de broncodilatadores e substâncias que possuíssem cafeína (café, chocolate, refrigerante, chá) por quatro horas antes do início do teste. O protocolo de exercício foi realizado após aquecimento de

200 m de nado crawl. Foi constituído de quatro séries 25 m de crawl pólo (nado de crawl com a cabeça fora da água), mais trinta segundos de *eggbeater* (pernada característica do pólo aquático), realizados em máxima intensidade com intervalo de 30 segundos entre as séries.

Foram cinco mensurações de PFE: uma pré-exercício, e quatro pós-exercício: imediatamente após o esforço, 5, 10 e 20 min após seu término. Realizadas com os atletas em pé, de frente para o avaliador, os mesmos foram instruídos a realizarem uma inspiração máxima, colocarem o bocal do medidor de PFE na boca preso entre os dentes e sobre a língua, e após realizarem expiração forçada máxima durante dois segundos. A Figura 1 ilustra o protocolo.



**Figura 1.** Esquema do protocolo de avaliação do PFE em função do tempo.

Três manobras inspiratórias foram realizadas para cada mensuração, com intervalo de 10 segundos cada. O valor mais alto de três medidas sucessivas tecnicamente corretas foi aquele considerado para a análise. Não foram consideradas tecnicamente corretas quando o atleta tossir ou cuspir durante a manobra de expiração máxima, pois valores falsamente altos são obtidos quando é gerada uma pressão explosiva elevada pela boca, o que é causado pela proximidade da língua do bucal ou pela abertura súbita da glote quando ela estava previamente fechada.

Caso os dois valores mais altos das três medidas apresentassem diferença maior que 40 l, foram feitas duas medidas adicionais.

### 3.2.3 Programa de Treinamento

Os atletas começaram o período de treinamento de 10 semanas após o retorno das férias de inverno. O programa de treino foi realizado de acordo com o macrociclo e mesociclos estabelecidos pelos treinadores da equipe. Os treinos foram realizados na piscina de 25 m, térmica, do centro natatório da ESEF UFRGS, e terão três sessões semanais (segundas, quartas e sextas-feiras), com uma hora e meia de duração (inícios as 11h30min e término as 13h00).

### 3.2.4 Análise dos Dados

Os valores do PFE foram avaliados individualmente, comparando os valores pós e pré-período de treinamento, se houve um aumento ou diminuição do PFE após as 10 semanas (efeito crônico), e após uma única sessão de exercício (efeito agudo).

Os valores obtidos do PFE, também foram comparados com os valores de PFE estimados em função da idade e altura, propostos por Leiner et al. (1963), seguindo as duas equações:

Equação para a obtenção do PFE (l/min.) esperado em homens:

$$\text{PFE} = [3,95 - (0,0151 \times \text{idade em anos})] \times \text{altura em centímetros}$$

Equação para a obtenção do PFE (l/min.) esperado em mulheres:

$$\text{PFE} = [2,93 - (0,0072 \times \text{idade em anos})] \times \text{altura em centímetros}$$

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, deste estudo, serão apresentados separadamente por cada caso.

### 4.1 CASO 1

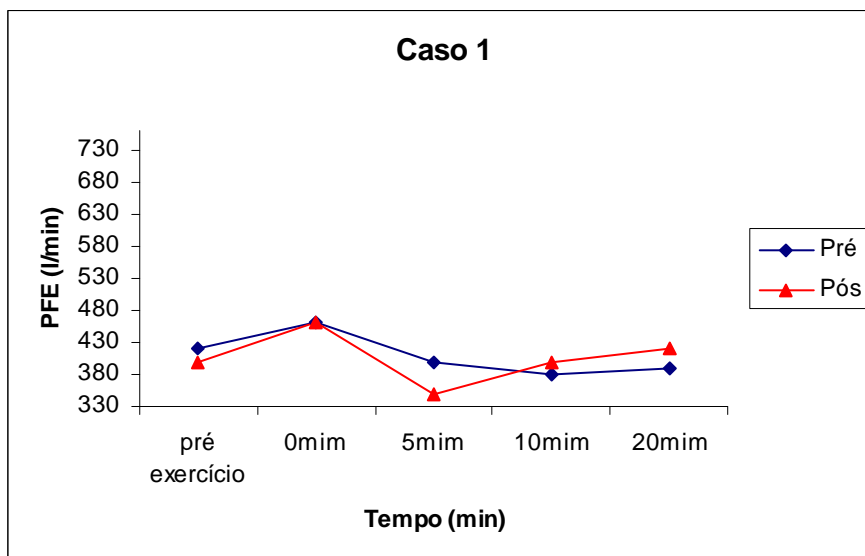
Atleta do sexo feminino, 22 anos, apresenta asma persistente leve. Teve sua asma diagnosticada aos três anos de idade. Não faz uso de medicamento de controle (profiláticos). Usa sabutamol 100 mcg *spray* como medicação paliativa. Atleta de pólo aquático desde 2009. Ficou ausente do treinamento de junho a agosto de 2009 por causa de uma lesão no tornozelo. Começou a jogar pólo aquático porque praticava a natação desde criança e se interessou pelo esporte.

A Tabela 1 mostra os dados antropométricos massa (kg) e estatura (cm) do caso 1:

**Tabela 1:** Dados antropométricos

<b>CASO 1</b>	<b>Massa (kg)</b>	<b>Estatura (cm)</b>
<b>PRÉ</b>	58,5	155
<b>PÓS</b>	58,8	155

A Figura 2 mostra os valores do PFE ao longo do tempo comparando-os pré-treinamento e pós-treinamento:



**Figura 2:** Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento

Os dados do PFE pré-exercício do pré-treinamento (420 l/min) e do pós-treinamento (400 l/min) estão abaixo 2,49% e 7,14%, respectivamente, do que o valor estimado por Leiner et al. (1963), (430,71 l/min). O valor pré-exercício (repouso) teve uma queda de 4,77% comparando as medidas pré e pós-treino. Os valores das medidas em 0 mim se mantiveram iguais. O valor em 5 min caiu 12,5% comparando as medidas pré e pós-treino, também houve uma queda de 12,5% (>10%) no valor em 5 min pós-treino quando comparado ao valor pré-exercício pós-treino, o que caracteriza, segundo Eggleston (1979) e Silverman & Anderson (1972) broncoespasmo induzido por exercício. Porém, os valores de 10 min e 20 min tiveram um aumento de 5,26% e 7,69% respectivamente comparados às medidas pré e pós-treino.

## 4.2 CASO 2

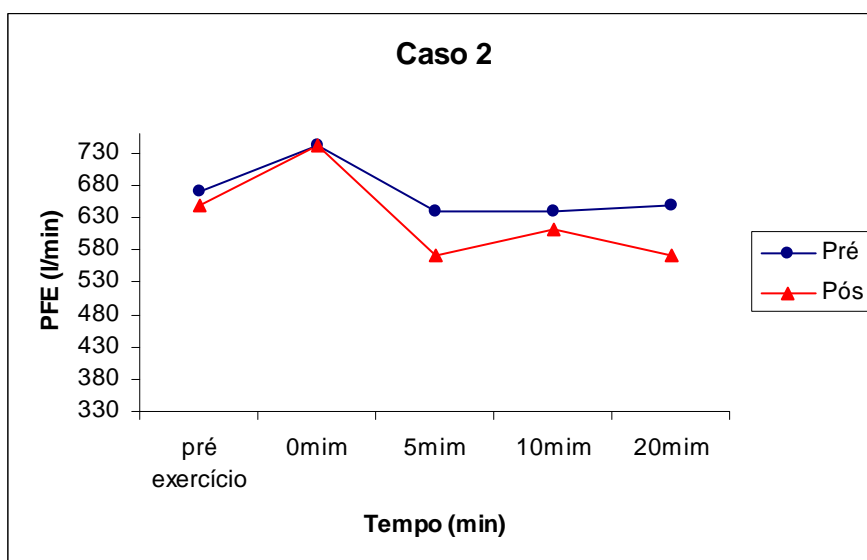
Atleta do sexo masculino, 24 anos, apresenta asma persistente leve. Teve sua asma diagnosticada aos três anos de idade. Não faz uso de medicamento de controle (profiláticos). Usa sabutamol 100 mcg *spray* como medicação paliativa na crise e como medicação de controle antes da prática esportiva. Atleta de pólo aquático desde 2008. Ficou ausente do treinamento de novembro de 2008 até agosto de 2009 em função de uma complicação de uma cirurgia de desvio de septo nasal. Pratica a natação desde os oito anos e começou a praticar pólo aquático porque achou a modalidade mais dinâmica e de maior interatividade do que a natação.

A Tabela 2 mostra os dados antropométricos massa (kg), e estatura (cm) do caso 2:

**Tabela 2:** Dados antropométricos

CASO 2	Massa (kg)	Estatura (cm)
<b>PRÉ</b>	91,1	195
<b>PÓS</b>	91	195

A Figura 3 mostra os valores do PFE ao longo do tempo comparando os pré-treinamento e pós-treinamento:



**Figura 3:** Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento

Os dados do PFE pré-exercício (670 l/min) do pré-treinamento e (650 l/min) do pós-treinamento, estão abaixo 4,30% e 7,15% respectivamente do que o valor estimado por Leiner et al. (1963) (700,05 l/min).

O valor pré-exercício (repouso) teve uma queda de 2,99% comparando as medidas pré e pós-treino. Os valores das medidas em 0min se mantiveram iguais. Os valores de 5, 10 e 20min caíram 10,94%, 4,69% e 12,31% respectivamente, comparando as medidas pré e pós treino. E o valor em 5 min pós-treino teve uma queda de 12,31% (>10%), quando comparado ao valor pré-exercício pós-treino, o que caracteriza, segundo Eggleston, (1979) e Silverman & Anderson, (1972) broncoespasmo induzido por exercício.

### 4.3 CASO 3

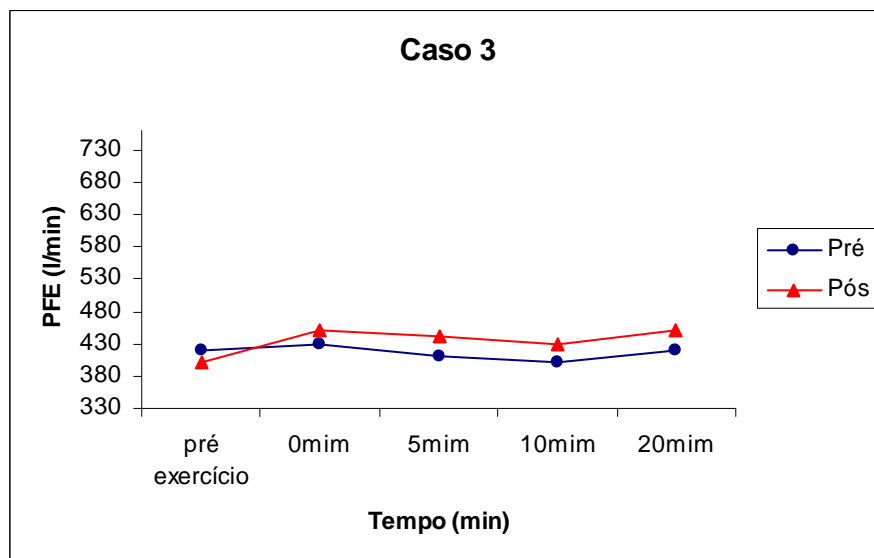
Atleta do sexo feminino, 25 anos. Não apresenta asma. Atleta de pólo aquático pela desde agosto de 2009, data do início do presente estudo.

A Tabela 3 mostra os dados antropométricos massa (kg), e estatura (cm) do caso 3:

**Tabela 3:** Dados antropométricos

CASO 3	Massa (kg)	Estatura (cm)
<b>PRÉ</b>	58	165
<b>PÓS</b>	59,9	165

A Figura 4 mostra os valores do PFE ao longo do tempo comparando os pré-treinamento e pós-treinamento:



**Figura 4:** Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento

Os dados do PFE pré-exercício (420 l/min) do pré-treinamento e (400 l/min) do pós-treinamento, estão abaixo 7,44% e 11,85% respectivamente do que o valor estimado por Leiner et al. (1963) (453,75 l/min). O valor pré-exercício (repouso) teve uma queda de 4,77% comparando as medidas pré e pós-treino. Já os valores em 0, 5, 10 e 20 min tiveram um aumento de 4,65%, 7,31%, 7,5% e 7,14% respectivamente. Os valores em 5, 10 e 20min pós-treino foram maiores que o valor de repouso pós-treino, causado talvez por um aumento agudo da frequência respiratória, segundo Macêdo et al. (2006), porém, todos também tiveram aumento comparado com o valor de repouso pré-treino, causado talvez pelo aumento da sua força muscular respiratória, (FONSECA et al., 2006).

#### 4.4 CASO 4

Atleta do sexo masculino, 20 anos. Não apresenta asma. Atleta de pólo aquático desde agosto de 2009, data do início do presente estudo.

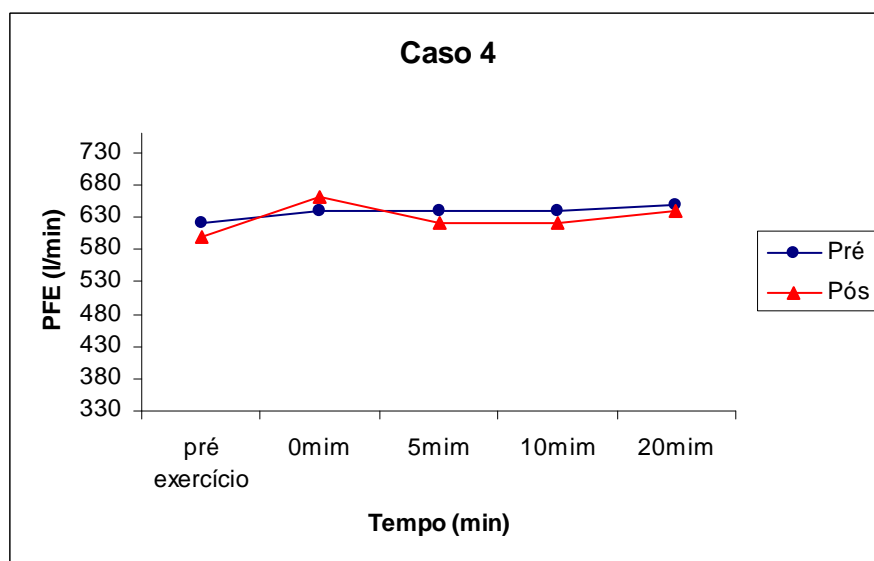
A Tabela 4 mostra os dados antropométricos massa (kg) e estatura (cm) do caso 4:



**Tabela 4:** Dados antropométricos

CASO 4	Massa (kg)	Estatura (cm)
PRÉ	96,5	177
PÓS	97,5	177

A Figura 5 mostra os valores do PFE ao longo do tempo comparando os pré-treinamento e pós-treinamento:

**Figura 5:** Valores do PFE ao longo do tempo pré e pós-treinamento

Os dados do PFE pré-exercício (620 l/min) do pré-treinamento e (600 l/min) do pós-treinamento estão abaixo 4,04% e 7,13% respectivamente do que o valor estimado por Leiner et.al. (1963) (646,05 l/min).

O valor pré-exercício (repouso) teve uma queda de 3,23% comparando as medidas pré e pós-treino. O valor em 0 min teve um aumento de 3,12% comparando as medidas pré e pós-treino. E os valores em 5, 10 e 20 min sofreram uma queda de 3,13%, 3,13% e 1,54% respectivamente comparados com as medidas pré e pós-treino. Os valores em 5, 10 e 20 min pós-treino, tiveram um aumento comparado com o valor de repouso pós-treino, causado talvez por um aumento agudo da frequência respiratória segundo Macedo et al. (2006), porém, diferente do caso 3, eles não aumentaram em relação ao valor de repouso pré-treino, mostrando que não houve um aumento da força muscular respiratória.

Em todos os casos, o valor do PFE estimado ficou superestimado, talvez porque as equações propostas por Leiner et al. (1963), eram preditoras de valores para uma população americana de indivíduos saudáveis entre 15 e 69 anos. A *American Thoracic Society* (ATS), recomenda que para cada grupamento populacional sejam escolhidas equações próprias que se adaptem a realidade dos indivíduos. Porém, no Brasil e em especial no Rio Grande do Sul, há poucos estudos que propuseram equações de predição do PFE. Solé, et al. (1985) propuseram duas equações, uma para cada sexo em escolares, da cidade de Rio Claro (SP). Fritscher (1996) propôs duas equações uma para cada sexo em escolares de Porto Alegre (RS), entre 10 e 18 anos, e Menezes et al. (1995) propuseram duas equações, uma para cada sexo em indivíduos saudáveis entre 40 e 80 anos da cidade de Pelotas (RS). Devido às características das populações que foram objetivos dos estudos citados, optou-se, neste estudo, pelas equações de Leiner et al. (1963), pois se adaptam melhor a faixa etária dos participantes.

O PFE de repouso pós-treinamento de todos os casos diminuiu em relação à medida pré-treinamento, o que vai contra os resultados do estudo de Natalie et al. (2002), que analisou 32 indivíduos asmáticos de ambos os sexos em um programa de natação de dez semanas com três sessões de treino semanais. O estudo mostra que o treinamento em natação aumentou significativamente o PFE dos indivíduos, reduzindo com isso a severidade do BIE. Uma explicação para essa queda do PFE nos indivíduos do presente estudo seria que, diferentemente da natação que possui uma expiração ativa (cabeça dentro da água), o pólo aquático possui na sua maioria, uma expiração passiva (cabeça fora da água), não contribuindo para um aumento crônico do PFE de repouso, o que indica que ao contrário da natação, o pólo parece não favorecer o tratamento e manutenção da asma e do BIE.

Outro dado que reforça isso, foi a queda maior que 10% entre o valor de repouso e o valor em 5 min nas medidas pós-treinamento dos casos 1 e 2, caracterizando em ambos o BIE, o que não ocorreu nas medidas pré-treinamento.

Porém, outro dado interessante, foi o aumento agudo do PFE em todos os casos entre os valores pré-exercício e 0 min, tanto nas medidas pré, quanto nas pós-treinamento. Estudo realizado por Macedo et al. (2008) mostrou este mesmo aumento agudo do PFE após uma sessão de natação em crianças asmáticas. Segundo o autor esse aumento do PFE se dá por causa do aumento da frequência respiratória durante o exercício físico.

No caso 3, houve um aumento dos valores de 5, 10 e 20 min do pós-treinamento comparados com os valores de repouso pré treinamento, isso sugere, segundo Fonseca et al. (2006), que houve um aumento da força muscular expiratória. Já o mesmo não ocorreu no caso 4. Uma explicação para isso seria a que, no caso 3, o atleta joga na linha, e eventualmente durante o jogo, nada na posição horizontal com a cabeça dentro da água, tendo uma expiração ativa, o que segundo Pituch & Bruggman (1982), fortaleceria os músculos expiratórios, principalmente o diafragma. Já o atleta do caso 4, joga na posição de goleiro, ficando todo o jogo na posição vertical e com a cabeça fora da água, tendo uma expiração passiva.

Diante disso, fica a necessidade de estudos futuros com uma amostra calculada a partir dos dados populacionais, para legitimar as pesquisas sobre o efeito do treinamento do pólo aquático sobre o PFE, pois uma das limitações deste estudo foi a escolha metodológica de estudo de casos, visto que no Rio Grande do Sul só existem dois times de pólo aquático.

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo mostram que, em asmáticos, o pólo aquático, diferentemente da natação, parece não favorecer o tratamento e manutenção da asma e do BIE, já que o efeito do seu treinamento sobre o PFE se mostrou negativo. Especificamente em relação ao caso do participante não asmático que joga na linha (posição horizontal), houve uma pequena melhora em relação ao participante não asmático que joga no gol (posição vertical). Isto sugere novos estudos comparando o PFE entre as duas posições no jogo de pólo aquático.

## REFERÊNCIAS

- Anderson SD. EIB: new thinking and current management. *J Respir Dis*;7:48-61, 1986
- Afrasiabi, R. & Spector, L. Exercise-induced asthma. *Physician and sportsmedicine*, 19(5), 49-62, 1991.
- Bar-Yishay, E.; Godfrey, S. Mechanisms of exercise-induced asthma. *Lung, Heidelberg*, v.162, p.195- 200, 1984.
- Cabral ALB, Conceição GM, Guedes-Fonseca CHF, Martins MA. Exercise-induced bronchospasm in children-effects of asthma severity. *Am J Respir Crit Care Med*;159:1819-23, 1999
- Carlsen KH. Diagnosis and treatment of exercise-induced asthma. In: Neffen HE, Baena-Cagnani L, Fabbri S, Hogate PO. *Asthma - a link between environment, immunology, and the airways*. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers. p.112-8, 1999
- Catteau, R.; Garoff, G - *O Ensino da Natação*. Ed Manole. 1990.
- Cecil, R.L. *Tratado de Medicina Interna*. Rio de Janeiro; Interamericana, 1984.
- Connelly CK, Chan NS. Relationship between different measurements of respiratory function in asthma. *Respiration*; 52:22-33, 1987
- Davis MS, Malayer JR, Vandeventer L, Royer CM, McKenzie EC, Williamson KK. Cold weather exercise and airway cytokine expression. *J Appl Physiol*. 98: 2132-6, 2005.
- Eggleston, P.A. et al The refractory heat exchange In Production of exercise-induced asthma. *Journal of applied physiology*. Bethesda, v. 46, n.3: 467-475, 1979.
- Enright, P.L.; Adams, A. B.; Boyle, P. J. R. et al. Spirometry and maximal respiratory pressures references from healthy Minnesota 65 – to 85 year-old women and. *Chest*, v. 108, p.663-669,1995.
- Ferris BG Jr, Speizer FE, Bishop Y, Prang G, Weener J. Spirometry for an epidemiologic study: deriving optimum summary statistics for each subject. *Bull Eur Physiopathol Respir*; 14:145-166, 1978.
- Fonseca, A. C; Fonseca , M. T. M.; Rodrigues, M. E. S. M.; Lasmar, L. M. L. B. F; Camargos, P. A. M. Pico do fluxo expiratório no acompanhamento de crianças asmáticas. *J. Pediatr. (Rio de J.)* v.82 n.6 Porto Alegre nov./dez. 2006.

Fritscher CC. Pico de fluxo expiratório em escolares de Porto Alegre, RS: proposta para valores de referência. R Med PUCRS. 6(4):19-23, 1996.

GINA -Global Initiative For Asthma - Global strategy for asthma management and prevention. National Institutes of Health National Heart, Lung and Blood Instituted, revised, 2002.

Ghory JE. Exercise and asthma:overview and clinical impact. Pediatrics ;56:844-6, 1975.

Heather, K. S. Applied Physiology of Water Polo. Sports Med. Nov; 26 (5): 317-334, 1998.

Henriksen, J.M. Exercise-induced bronchoconstriction. Allergy, Copenhagen, v.42, p.499-506, 1986.

Henriksen, J.M; Nielsen T.T Effect of physical training on exercise-induced bronchoconstriction. Acta Paediatrica Vol: 72 Issue: 1 Pages: 31-36, 1998.

ISSAC.The International Study of Asthma and Allergy in Childhood (ISSAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of asthma symptoms: The International Study of Asthma and Allergy in Childhood . Eur Respir J; 12:315-35, 1998.

Kaelin, M.; Brandli, O. Exertional asthma in Swiss top-ranking athletes. Schweizerische Medizinische Wochenschrift, Basel, v.123, n.5, p.174-82, 1993.

Katz, R.M.Exercise-induced asthma/other allergic reactions in the athlete. Allergy proceedings, 10(3), 203-130, 1989.

Leiner, CG et al. Expiratory peak flow rate. Standard values for normal subjects. Use a clinical test of ventilatory function. Am Rev Respir Dis; 88: 644, 1963.

Leiner GC, Abramowitz S, Small MJ. Maximum Expiratory Flow Rate (FEF 200-1200). Rev. Allergy; 23: 629-630, 1969.

Macedo, A.T. et al Resposta aguda do pico de fluxo expiratório após uma sessão aguda de exercícios de natação em crianças asmáticas. Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Educação Física/Extensão e Pesquisa UFPB, 2008.

Maglischo, Ernest W.- Swimming Even Faster. Ed. Manole, 1999.

Marins, J.C.B. & Giannichi, R.S. Avaliação e Prescrição de Atividade Física. Rio de Janeiro: Shape, 1998.

McCarthy, P. Wheezing and breezing thought exercise-induced asthma. Physicam and sportsmedicine, 17(7), 125-130, 1989.

Menezes AM, Victoria CG, Horta BL, Rigatto M. Valores de referência para o pico de fluxo expiratório em adultos acima de 40 anos, Pelotas, RS. *J Pneumol* ;21(2):119-22, 1995.

Meyer, Flávia.; Orlando, Laitano. - Asma Induzida por Exercício: Aspectos atuais e recomendações. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte – Vol. 13, N 1 Jan/Fev, 2007.*

Natali, Antônio J.; Regazzi, Adai J.; De Rose, Eduardo H. – Efeito do Treinamento em Natação Sobre a Severidade do Broncoespasmo Induzido Por Exercício. *Revista Paulista de Educação Física – Vol. 16. pág. 198-210, jul/dez, 2002.*

Oliveira, P.R. Análise crítica da natação como atividade capaz de curar asma e bronquite. *Sprint, 05: 34-35, 1988.*

Oliveira, P.R.; Serrano, D.Z. Natação terapêutica para pneumopatas. 1ª Edição, Editora SUAM, Rio de Janeiro, 1984.

Olivia, C.K. Physical conditioning programme for children with bronchial asthma. *Acta Paediatrica Japonica, Carlton South, v.32, n.2, p.173-5, 1990.*

Pituch, M., Bruggeman, J. Lungs ilimitedA selfcare program for asthmatic children and their families. *Children today. V.23, n.3 p.2835, 1982.*

Silverman M, Anderson SD. Standardization of exercise tests in asthmatic children. *Arch Dis Child;47:882-89, 1972.*

Solé D, Hilário MO, Fisberg M, Naspitz CK. Padronização do fluxo expiratório máximo em indivíduos normais. *Rev Paul Pediatr ;3(9):17-9, 1985.*

Solé D, Vanna AT, Yamada E, Rizzo MC, Naspitz CK. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC) written questionnaire: validation of the asthma component among Brazilian children. *J Invest Allergol Clin Immunol; 8: 376-82, 1998.*

Storms WW. Review of exercise-induced asthma. *Med Sci Sports Exerc; 35(9):1464-70, 2003.*

Vitor, E.; Cassol, Maria E. *et. Al.* - Broncoespasmo Induzido pelo Exercício em Crianças e Adolescentes com Diagnóstico de Asma. *Jornal Brasileiro de Pneumologia – Vol. 30, pág. 102-108, 2004.*

Yunginger, J.W. Allergen standardization. *Clinical Immunology Newsletter(Volume 10, Issue 2) p. 15-20, 1990.*

## ANEXOS

Anexo 1 Termo de consentimento livre e esclarecido

### UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

**Título do Projeto:** Efeito do treinamento de pólo aquático sobre o pico de fluxo expiratório em atletas asmáticos e não asmáticos. Um estudo de casos.

**Objetivos:** Configura-se, como objetivo geral deste projeto, verificar se o Pólo Aquático, assim como a natação, seria um esporte indicado para o tratamento e manutenção da asma e do Broncoespasmo Induzido por exercício, verificando o efeito de seu treinamento sobre o PFE em atletas asmáticos e não-asmáticos.

**Pesquisadores:** Guilherme Kalinoski.

**Orientador:** Prof. Dr. Flávio de Souza Castro.

#### Termo de Consentimento do Participante e Sumário Informativo

Prezado colaborador

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem como objetivo verificar os efeitos do treinamento de pólo aquático sobre o pico de fluxo expiratório, em jogadores asmáticos e não asmáticos. Esse termo é parte de um processo de consentimento informado. Ele deve lhe dar uma idéia do que se trata esse projeto. Se você quiser mais detalhes sobre algo mencionado, ou informação não incluída aqui, sinta-se livre para solicitar. Por favor, leia atentamente, a fim de que você entenda plenamente o objetivo e o seu envolvimento nesse estudo. O pesquisador tem o direito de encerrar o seu envolvimento, caso isso se faça necessário. De igual forma, você pode retirar o seu consentimento em participar no mesmo a qualquer momento.

A seguir, seguem-se as informações a respeito do estudo:

A asma é um problema de saúde pública em todo o mundo, e sua prevalência está aumentando em todas as regiões do planeta. Um parâmetro espirométrico utilizado para o diagnóstico da asma é o Pico de Fluxo Expiratório (PFE). O PFE é medida simples, de baixo custo, quantitativa e reprodutível da existência de obstrução ao fluxo aéreo, sendo definido como o fluxo mais alto obtido na boca durante expiração forçada. Dentre os esportes, a natação



tem sido considerada como o exercício menos asmogênico (que não induz ao Broncoespasmo), já se sabe seus benefícios na diminuição das crises de asma. O que se questiona é se verificar se o Pólo Aquático, assim como a natação, seria um esporte indicado para o tratamento e manutenção da asma e do Broncoespasmo Induzido por exercício.

Os atletas começarão o período de treinamento de 10 semanas após o retorno das férias de inverno. O programa de treino será realizado de acordo com o macrociclo e mesociclos estabelecidos pelos treinadores da equipe. Os treinos serão realizados na piscina semi-olímpica do centro natatório da ESEF UFRGS, e terão três sessões semanais (segundas, quartas e sextas-feiras), com uma hora e meia de duração (inícios as 11:30h e término as 13:00h).

O protocolo da medida terá cinco mensurações, uma pré-exercício, e quatro pós-exercício: imediatamente após o esforço, 5, 10 e 20 mim após seu término. Será realizado com os atletas em pé, de frente para o avaliador, os mesmos serão instruídos a realizarem uma inspiração máxima, colocarem o bocal do medidor de PFE na boca preso entre os dentes e sobre a língua, e após realizarem expiração forçada máxima durante dois segundos.

O protocolo de exercício será realizado após aquecimento de 200 m de nado crawl. Será constituído de quatro séries 25 m de crawl pólo (nado de crawl com a cabeça fora da água), mais trinta segundos de *eggbeater* (pernada característica do pólo aquático), com intervalo de 30 segundos entre as séries

O protocolo da mensuração do PFE será realizado em duas sessões de treino, uma ao início do período de treinamento, a outra ao final das doze semanas.

**Riscos e benefícios:** Participando deste projeto, você estará ajudando a verificar se o pólo aquático seria um exercício indicado para a melhora da asma. Este estudo não acarreta riscos, você poderá sentir dor muscular após o protocolo, como todo treinamento de alta intensidade.

**Acompanhamento e ressarcimento:** O teste será realizado por profissionais qualificados. O serviço de emergência assim como profissionais treinados estarão disponíveis para lidar com situações incomuns. Qualquer despesa eventual necessária para sua participação neste projeto será ressarcida.

**Confidencialidade:** Será garantida a privacidade dos seus dados pessoais. Os resultados dos testes serão divulgados por meio de artigos científicos, porém, em nenhum momento serão divulgados o seu nome, imagem e dados pessoais.

A assinatura do colaborador indica o entendimento das informações relativas à participação no estudo e que concorda em participar. Esse consentimento não lhe faz renunciar aos seus direitos legais, e nem libera os investigadores de suas responsabilidades pessoais ou

profissionais. A sua participação continuada deve ser tão bem informada quanto o seu consentimento inicial, assim você deve se sentir à vontade para solicitar esclarecimentos ou novas informações. Em caso de dúvida, favor entrar em contato com Guilherme Kalinoski (fone 98557447), Flávio de Souza Castro (fone 33085859) ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (3308 2936). Este termo foi elaborado em duas vias. Uma delas ficará em seu poder e a outra com o pesquisador.

---

Nome e assinatura pesquisador

---

Nome e assinatura do colaborador

Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_