



**Programa de Pós-graduação em Fisioterapia**



**EXPLORAÇÃO DOS FATORES DE RISCO  
NA NATAÇÃO**

**Patrícia Raquel Carvalho de Aguiar**

Presidente Prudente

2009



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
Câmpus de Presidente Prudente

# EXPLORAÇÃO DOS FATORES DE RISCO NA NATAÇÃO

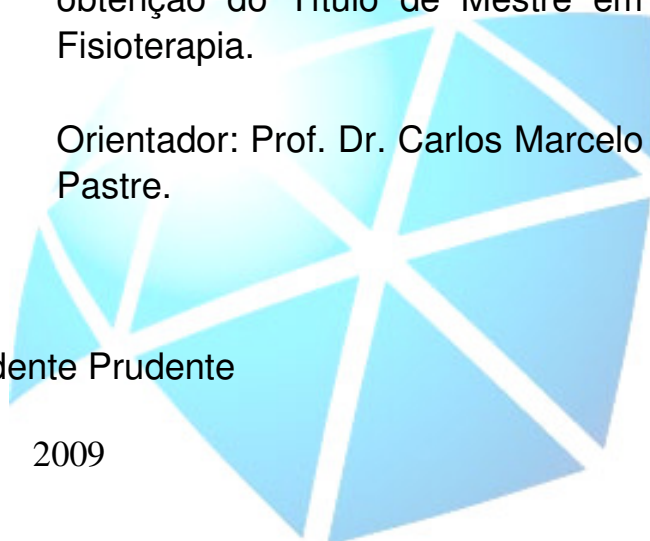
**Patrícia Raquel Carvalho de Aguiar**

Dissertação apresentada à  
Faculdade de Ciências e  
Tecnologia da Universidade  
Estadual Paulista – Unesp, para  
obtenção do Título de Mestre em  
Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Marcelo  
Pastre.

Presidente Prudente

2009



A231e Aguiar, Patrícia Raquel Carvalho de.  
Exploração de fatores de risco na natação / Patrícia Raquel  
Carvalho de Aguiar. - Presidente Prudente : [s.n], 2009  
65 f. : il.

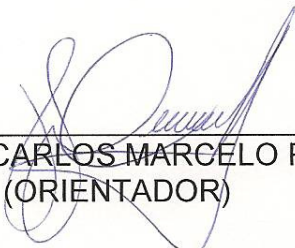
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Orientador: Carlos Marcelo Pastre  
Banca: Guaracy Carvalho Filho, Luiz Carlos Marques Vanderlei  
Inclui bibliografia

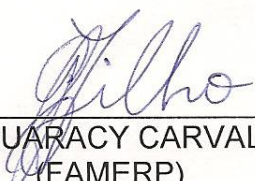
1. Natação. 2. Lesões em atletas. 3. Fatores de risco. I. Autor. II.  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia.  
III. Título.

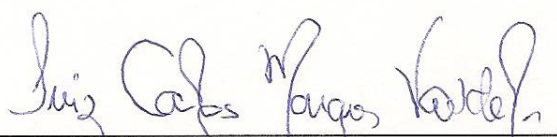
CDD(18.ed.)615.8

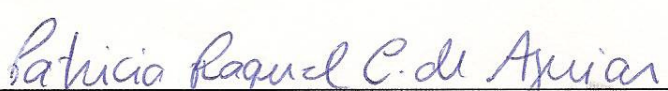
**Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da  
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de  
Presidente Prudente.**

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. CARLOS MARCELO PASTRE  
(ORIENTADOR)

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. GUARACY CARVALHO FILHO  
(FAMERP)

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. LUIZ CARLOS MARQUES VANDERLEI  
(FCT/UNESP)

  
\_\_\_\_\_  
PATRÍCIA RAQUEL CARVALHO DE AGUIAR

PRESIDENTE PRUDENTE (SP), 07 DE DEZEMBRO DE 2009.

RESULTADO: APROVADO



As pessoas mais importantes da minha vida: Família e Amigos.



Agradecer talvez não seja o bastante para demonstrar a quanto estas pessoas foram essenciais nesses últimos três anos de minha vida. No entanto, a gratidão e o reconhecimento se fazem necessário quando a conquista não foi somente minha e sim minha por meio deles.

A minha família, pelo amor eterno. Vocês são a minha força e a minha alma, sem vocês eu nada seria.

Aos meus pais, Jóse Artur e Neli, pela educação que me deram e pelo apoio em todas as decisões que tive que tomar e mais que isso, por participar de tudo intensamente.

As minhas irmãs, Paula Renata e Priscila Rúbia por serem mais que irmãs, minhas melhores e fieis amigas. Meu irmãozinho, Paulo Ricardo, pelo carinho e companheirismo que nos unem desde pequenos.

A minha segunda mãe, Bernadete, por cuidar de mim desde minha existência. Ao meu avô, Octoniel, pelo exemplo de que tudo se conquista com humildade e trabalho. As minhas avós, Adelaide e Aparecida, por me iluminarem a cada sorriso dado. Os sobrinhos, Ana Flávia, Ana Júlia e Luiz Eduardo, por deixar a “titia” cada vez mais feliz. E agradeço aos cunhados, Cristiano e Carlinhos, por me terem como uma irmã.

As minhas amigas de infância, Thaissa, Livia e Mariana, por compartilharem anos de suas vidas junto a minha. Crescemos e continuamos unidas.

Aos amigos e parceiros de faculdade, em especial Marcel pela convivência e companheirismo, e por ter estado ao meu lado e me ensinando a ter paciência e calma em muitas situações. Você é maravilhoso. E não esquecendo de vocês meninas, o quarteto, Raquel, Rafa, Fernada e eu, passamos pelos momentos mais divertidos de nossas vidas e estaremos sempre torcendo umas pelas outras.

Os agradecimentos estendem-se para a cidade de Rio Claro no ano de 2007 e 2008. Sabe aqueles amigos que você tem e está sempre por perto quando você mais precisa? Não? Eu conquistei alguns, o primeiro deles se chama Jailton. Pela dedicação e companheirismo Já, que você se tornou tão especial para mim. E depois dele, logo Deus colocou outras pessoas em meu caminho. Amigos de verdade, amigos sinceros, amigos companheiros, amigos de um coração imenso, como a Priscila e o Marcelo, do laboratório de Biomecânica, onde juntos passamos pelas mesmas situações e constrangimentos, mas sem perder a dignidade, humildade e nossos valores. Obrigada aos dois pelos ensinamentos e especificamente a Pri pela convivência maravilhosa que nos uniu e nos deu força ainda mais para continuarmos em frente. A minha querida amiga Luciana, pelo carinho e palavras sempre acolhedoras, e muitas vezes pela preocupação de uma irmã. Ao amigo Danilo pela tranquilidade e jeito simples de ver as coisas sempre

com o coração. As companheiras, Adriana e Renata, uma pelo astral sempre positivo e alegria contagiante e a outra pela disposição e noites badaladas. Ao meu querido amigo Wagner por ser tão presente nas horas que mais precisava. Aos técnicos Geraldo e Airton pelo incentivo e por me ouvir sempre com tanto carinho.

Ano de 2009. Depois de uma reviravolta em minha vida, cheguei em Presidente Prudente, mas especificamente na salinha 11, local onde fui acolhida de uma maneira tão generosa por todos. Ao começar pelo meu orientador Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre, o qual não tenho palavras para agradecer a grandeza do seu valor como pessoa e educador. Você me acolheu no meio de uma confusão sem saber quem eu realmente era. Você me apresentou um local saudável de se trabalhar, onde um luta pelo outro e o crescimento torna-se global. Obrigada meu mestre pela disposição de me aceitar e por me ensinar tantas coisas. Obrigada grande amigo por confiar em mim e pela oportunidade de um recomeço. E por fim, obrigada querido Marcelo, pela conquista do título de mestre.

Aos amigos de laboratório, agradeço por me aceitarem de braços abertos. Em especial ao Fábio, Avaré, por me ajudar sempre e em todos os lugares. Você foi e sempre será meu amigão, gosto muito de você.

As amigas do meu coração, Mari Goes e Dani, por deixar meus dias mais felizes, divertidos e emocionantes. Por fazerem parte de mim por tão pouco tempo, mas tão intensamente.

As minhas irmãzinhas de república, TPM'S, Taty, Mari e Mahara, pelo tempo em que dividimos as alegrias e os momentos difíceis. Quantas risadas e quantas conversas. Taty, obrigada pelo amor que teve comigo, sentirei muitas saudades de te “encher” e de receber seu abraço com tanto carinho. Mari agradeço por me receber sempre que precisei em sua casa e no ano de 2009 pela convivência, pelos conselhos e pelas risadas na sala de tv. A Mahara, pela companhia e por compartilhar momentos maravilhosos seja dançando em algum lugar ou conversando em nosso quarto.

Ao amigo Eduardo, por ser essa pessoa tão querida e prestativa.

Ao meu querido técnico de natação, Pepe, o qual tenho um carinho imenso, por cuidar e por acreditar em mim como um pai.

Aos Professores Dr. Jaime Netto Junior, Dr. Luiz Carlos Marques Valderlei e Dra. Ercy Mara Cípulo Ramos, por participarem dessa jornada comigo, me apoiando e pelas considerações fundamentais que me deram no pessoal, no trabalho e no mestrado, respectivamente. Respeito e admiro todos.

Ao Professor Dr. Guaracy Carvalho Filho pela generosidade de participar da minha banca de mestrado, colaborando para o meu crescimento intelectual.

A Federação Aquática Paulista (FAP), em especial ao Prof. Ismar Barbosa, pelo apoio a este projeto e por viabilizar sua realização durante as competições.

A CAPES, Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior, pelo apoio financeiro.

Por fim, a Deus, Pai todo poderoso, que guia meu caminho e esta comigo quando tenho que ser forte e que faz com que eu não desista das minhas escolhas, me dando forças para lutar até o final.



“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

Cora Coralina



|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Lista de Figuras .....                                        | i.         |
| Lista de Tabelas .....                                        | ii.        |
| Lista de Abreviaturas e Símbolos .....                        | iv.        |
| Resumo .....                                                  | v.         |
| Abstract .....                                                | vi.        |
| <b>DISSERTAÇÃO .....</b>                                      | <b>22.</b> |
| <b>Introdução .....</b>                                       | <b>23.</b> |
| Objetivos .....                                               | 28.        |
| <b>Casuística e método .....</b>                              | <b>30.</b> |
| Delineamento observacional e população do estudo.....         | 30.        |
| Critérios de inclusão e exclusão .....                        | 31.        |
| Técnicas e procedimentos .....                                | 31.        |
| Descrição do instrumento de coleta.....                       | 33.        |
| Organização e descrição das categorias das variáveis .....    | 34.        |
| Descrição dos custos .....                                    | 36.        |
| Aspectos legais da pesquisa.....                              | 36.        |
| Procedimentos estatísticos .....                              | 36.        |
| <b>Resultados .....</b>                                       | <b>38.</b> |
| <b>Discussão .....</b>                                        | <b>47.</b> |
| <b>Conclusão .....</b>                                        | <b>53.</b> |
| <b>Referências bibliográficas .....</b>                       | <b>54.</b> |
| <b>Apêndices .....</b>                                        | <b>62.</b> |
| (Apêndice 1) Termo de consentimento livre e esclarecido ..... | 62.        |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| (Apêndice 2) Questionário: lesões na natação..... | 64. |
|---------------------------------------------------|-----|

Figura 1- facilitação da identificação do local anatômico acometido pela lesão .....65.

|                                                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 1.</b> Distribuição de frequências, absoluta e relativa (%) segundo o estilo dos nadadores na presença ou ausência de lesão .....                 | 38. |
| <b>Tabela 2.</b> Distribuição da taxa de lesão por atleta e lesão por atleta lesionado nas diferentes especialidades .....                                  | 38. |
| <b>Tabela 3.</b> Distribuição dos participantes segundo presença de lesão, domínio lateral e sexo .....                                                     | 39. |
| <b>Tabela 4.</b> Distribuição das variáveis pessoais e de treinamento dos participantes segundo a presença ou ausência de lesão .....                       | 40. |
| <b>Tabela 5.</b> Distribuição segundo idade na ausência e presença de lesão nas diferentes modalidades atléticas .....                                      | 40. |
| <b>Tabela 6.</b> Distribuição das medidas descritivas dos anos de prática segundo a ausência e presença de lesão nas diferentes modalidades atléticas ..... | 41. |
| <b>Tabela 7.</b> Distribuição de frequências, absoluta e relativa (%) do tipo de lesão segundo modalidade atlética.....                                     | 42. |

**Tabela 8.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do mecanismo de lesão segundo modalidade atlética .....43.

**Tabela 9.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do momento de lesão segundo modalidade atlética .....44.

**Tabela 10.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) da gravidade da lesão segundo modalidade atlética .....44.

**Tabela 11.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do local de ocorrência de lesão segundo modalidade atlética .....45.

**Tabela 12.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) da modalidade atlética segundo local anatômico acometido .....46.

LD – Lesões Desportivas

MMSS – Membros Superiores

MMII – Membros Inferiores

IMC – Índice de Massa Corpórea

FAP – Federação Aquática Paulista

FCT – Faculdade de Ciências e Tecnologia

UNESP – Universidade Estadual Paulista

IC - Intervalo de Confiança

( \* ) - diferença significativa em relação à mediana

( # ) - diferença significativa em relação à média

A,B ou C – Nas Tabelas: letras minúsculas (comparação entre letras dentro de uma coluna): usadas para comparação dos níveis do fator colocado nas linhas.

a, b ou c – Nas Tabelas: letras maiúsculas (comparação entre letras dentro uma linha): usadas para comparação dos níveis do fator colocado nas colunas.

Ativ. Comp. – Atividades Complementares

O estudo objetivou analisar a ocorrência de lesões em nadadores, associando-as a fatores de risco específicos da modalidade e do atleta. Fizeram parte desse estudo 215 atletas de ambos os sexos participantes dos principais campeonatos, promovidos pela Federação Aquática Paulista. Os dados foram obtidos por meio de Inquérito de Morbidade Referida, constituído por perguntas relacionadas ao atleta, modalidade e referentes ao tipo, local anatômico, mecanismo, momento e gravidade da(s) lesão(s), e finalmente as associando a especialidade de cada atleta. A análise entre variáveis antropométricas e presença de lesão foi realizada pelo teste t de Student ou pelo teste não paramétrico de Mann Whitney. Para relação entre as especificidades e o tipo, local anatômico, mecanismo, momento e gravidade da lesão utilizou-se o teste de Goodman. Dos 215 atletas, 121 (56,28%) referiram alguma lesão durante a temporada de treinos. Resultados significantes foram obtidos entre os atletas lesionados com mais idade e anos de treinamento. Segundo o mecanismo da lesão, o volume dos treinos é a principal causa de ocorrências de lesões e as tendinopatias são as lesões mais comuns. Grande parte dos agravos ocorreu durante o período de base do treinamento. O ombro é o local mais acometido pelas diferentes especialidades, com exceção dos nadadores de peito que referiram a virilha. Conclui-se a partir dos achados que a exposição dos nadadores à prática esportiva associada ao volume de treinamento é o principal fator causal para as freqüentes lesões nestes atletas.

**Palavras-chave:** Natação; Lesões em atletas; Fatores de risco

The study aimed to analyze the occurrence of injuries in swimmers, linking them to specific risk factors of the sport and the athlete. The present study evaluated 215 athletes of both sexes participating in the major championships, sponsored by the Aquatic Federation Paulista. Data were collected through the Morbidity Survey, consisting of questions related to the athlete, the form and on the type, anatomic site, mechanism, time and severity of injury. The analysis between anthropometric variables and the lesion was performed by Student t test or nonparametric Mann Whitney. For the specific relationship between the type, anatomic site, mechanism, time and severity of injury, we used the Goodman test. Of the 215 athletes, 121 (56.28%) reported an injury during the season of training. Significant results were obtained between the injured athletes over age and years of training. According to the mechanism of injury, the volume of training is the main cause of injury and tendinopathy are the most common injuries. Most injuries occurred during the base period of training. The shoulder is the most affected by the different specialties, with the exception of breaststroke swimmers who reported the groin. It follows from the findings that exposure of swimmers to practice sports on the volume of training is the main causative factor for the frequent injuries in these athletes.

**Keywords:** Swimming; Injuries in athletes; Risk factors.



## 1 INTRODUÇÃO

A exposição constante a modalidades esportivas diversas em quaisquer níveis de performance, por si, constitui-se situação de risco para ocorrência de lesões<sup>(1)</sup>. Alguns estudos<sup>(2-4)</sup> abordam o tema Lesões Desportivas (LD), contudo o que se percebe é que nem sempre há consenso sobre métodos de registro de informações ou ainda, sobre aspectos conceituais relacionados ao assunto e, assim, uma maior atenção sobre a questão deve ser considerada.

Em relação aos conceitos, a própria definição de LD causa discordância. Para Conte *et al.*<sup>(5)</sup> LD é qualquer lesão ocasionada durante a execução de atividades motoras, em recreação ou competição. Garrick<sup>(6)</sup>, por sua vez, a define como acometimento que provoca o afastamento do atleta por, no mínimo, uma unidade de treinamento, jogo, competição ou partida.

O conceito que mais se aproxima da realidade de campo para os envolvidos com as diversas práticas atléticas foi proposto por Bennell e Crossley<sup>(7)</sup> e também adotado em outros estudos<sup>(4,8)</sup>, que as define como qualquer dor ou afecção músculo-esquelética resultante de treinamento e competições esportivas que foram suficientes para causar alterações no treinamento normal do atleta, seja na forma, duração, intensidade ou frequência.

O impacto das lesões no esporte é negativo, uma vez que o afastamento do atleta das atividades interrompe o processo evolutivo de adaptações orgânicas adquiridas por meio do treinamento, resultando em diminuição de rendimento e, em alguns casos, levando à incapacidade permanente da prática esportiva<sup>(4,8)</sup>.

As ocorrências das LD, possivelmente, são causadas por exercícios realizados de maneira extenuante ou inapropriada, sendo subestimada a frequência

de acometimentos, devido à ausência de quantificação de suas ocorrências em todo o universo desportivo, seja na iniciação das modalidades ou em altos níveis de desempenho<sup>(8)</sup>.

Dentre os diversos esportes, a natação pode predispor seus praticantes às LD. Tal modalidade é popular em diversos países, sendo indicada como adjuvante para manutenção de bons níveis de saúde tanto do sistema cardiorespiratório quanto do músculo-esquelético<sup>(9)</sup>. Contudo, a exposição à sua prática tem mostrado alguns riscos, sobretudo para integridade do sistema músculo-esquelético<sup>(10,11)</sup>.

Os fatores causais para lesões têm sido caracterizados no âmbito biomecânico, contudo, existem limitações importantes para obtenção de uma visão epidemiológica mais evidente sobre o tema em questão<sup>(12)</sup>. Inicialmente deve-se atentar para a dificuldade de acesso às informações sobre os atletas e suas lesões conforme descreve Pastre<sup>(8)</sup>. Conseguir informações desta natureza não constitui tarefa fácil conforme descreve Chalmers *et al.*<sup>(12)</sup>. Além disso, observa-se escassez de estudos sobre o tema na literatura científica.

A modalidade compõe-se de quatro estilos, os quais biomecanicamente se diferem pela técnica de braçada e pernada. Segundo Troup<sup>(13)</sup> o nado de crawl e de costas destacam-se pelo rolamento do tronco e movimento alternado dos MMSS, principalmente pela participação da articulação glenoumeral. No nado de borboleta não ocorre o rolamento do tronco, mas o gesto da braçada e pernada é semelhante. Os movimentos de MMSS e MMII são realizados simultaneamente, sendo um ciclo de braçada para dois ciclos de pernasas conhecidas como golfinhadas<sup>(14)</sup>. Já a biomecânica do nado de peito se difere dos outros nados, destaca-se a atividade dos MMII que simultaneamente iniciam a pernada com a máxima flexão das articulações dos quadris e joelhos, e dorsiflexão do tornozelo e, finaliza-se com a

extensão e adução das articulações citadas<sup>(15)</sup>. Com isso, é comum relacionar a dor no ombro com os nadadores de crawl, costas e borboleta, e freqüentes lesões nos joelhos nos nadadores de peito<sup>(12)</sup>.

Para realização dos gestos específicos da modalidade como os descritos, o praticante necessita possuir flexibilidade. Tem sido sugerido, que o aumento de flexibilidade articular, inerente à modalidade, possibilita melhor técnica durante a execução do nado<sup>(13)</sup>. Contudo, esta característica pode representar um risco adicional em algumas condições.

Para Hiemstra e Kirkley<sup>(16)</sup> a hiperflexibilidade articular pode levar a uma instabilidade. No ombro dos nadadores, a sobrecarga decorrente dos movimentos repetitivos e o desequilíbrio no padrão de ativação dos músculos estabilizadores como do manguito rotador, deltóide e músculos escapulares, podem tornar a cabeça umeral instável em relação à cavidade glenóidea, predispondo às lesões nos ombros<sup>(17,18)</sup>.

Os mecanismos de lesões nos atletas de natação em sua maioria ocorrem por meio de movimentos repetitivos<sup>(19)</sup>. Neste caso pode-se inferir que o treinamento, em si, considerando volume de trabalho ou intensidade de esforço, representa um fator causal importante.

Sob esta ótica, Grote, Lincoln e Gamble<sup>(20)</sup> descrevem que nadadores competitivos geralmente realizam treinos com alto volume de metragem e com excessivos movimentos repetitivos de braçada e pernada, possuem cerca de 10 competições anuais, e entre essas, um ou dois eventos principais. Bek<sup>(18)</sup> reitera que o número acentuado de repetições somados aos anos de treinamento predispõe atletas desta modalidade a LD.

Pink e Tibone<sup>(17)</sup>, também descrevem o treinamento como fator de risco para lesões. Contudo, destacam a relação entre longos períodos de treinamento e o curto tempo de recuperação entre treinos resultando em vulnerabilidade dos atletas a traumas por overuse.

Além do treinamento esportivo e seus componentes, biomecânicos e temporais, que caracterizam a exposição do atleta à especificidade do esporte, fatores relacionados às características intrínsecas dos nadadores como sexo e idade também podem predispor os atletas às LD<sup>(21)</sup>.

Sallis *et al.*<sup>(22)</sup> demonstraram significativa diferença entre gêneros no padrão de lesão. Observou-se que as nadadoras tiveram mais lesões na coluna, pescoço, ombro, quadril, joelho e pés, comparados aos homens. Para Constantini e Warren<sup>(23)</sup> mulheres atletas, incluindo as nadadoras, têm menos de 22% de gordura corporal o que pode causar irregularidades no ciclo menstrual, resultando em um esqueleto mais frágil e instabilidade vertebral. Hiemstra e Kirkley<sup>(16)</sup> também destacam o ambiente hormonal único do gênero feminino como predisponente às LD.

Para a variável idade, Faulkner *et al.*<sup>(24)</sup> destacam que após os 40 anos, os atletas tem diminuição gradual de força e potencia muscular, atrofia nas fibras musculares do tipo II e subsequente perda de desempenho, e ainda segundo Maharam *et al.*<sup>(25)</sup> as lesões ortopédicas estão relacionadas com o envelhecimento de tendões, cartilagens e ossos, respectivamente interligados a perda de flexibilidade, degeneração e osteoporose.

Em relação ao local de preferência para instalação de LD na natação, o ombro parece se destacar. Há um número considerável de estudos mostrando a frequência de sinais ou sintomas no ombro de nadadores<sup>(26-29)</sup>. No Brasil, segundo

Cohen *et al.*<sup>(30)</sup> 63,4% dos nadadores de elite referiram dor durante uma temporada de treinamento.

As dores na região descrita têm um impacto importante sobre a performance atlética. McMaster<sup>(31)</sup> observou que 35% dos nadadores definem que a dor no ombro interfere diretamente no treinamento esportivo.

Numa análise mais detalhada pode-se observar que, 61% dos nadadores em seu estudo apresentaram dor no ombro devido a lesões ocorridas no labrum, e 28% por acometimentos subacromiais conforme descrevem Brushoj *et al.*<sup>(32)</sup> e, neste sentido, deve-se considerar aspectos biomecânicos para a instalação de agravos neste segmento anatômico. Ainda neste contexto, Yanai *et al.*<sup>(33)</sup> e Yanai e Hay<sup>(34)</sup>, relatam que a estrutura subacromial sofre com o uso repetitivo e é uma das maiores causas das dores no ombro.

O joelho também representa uma alta frequência de queixas entre nadadores, destacando-se o estilo de peito. O estresse em valgo na fase de propulsão do nado é o principal responsável pelas lesões nos peitistas<sup>(15)</sup>. Além do joelho dos nadadores de peito, a virilha também é um local de elevada frequência, causada pelas repetitivas aduções de quadril<sup>(20)</sup>.

A coluna vertebral também merece atenção na modalidade alvo deste estudo. Hangai *et al.*<sup>(35)</sup> e Baranto *et al.*<sup>(36)</sup> observaram alta frequência de degeneração discal na coluna lombar em atletas de natação comparado aos não atletas. Ressalta-se que lesões na coluna em nadadores pode ser devido o padrão anatômico incomum decorrente da especificidade do gesto atlético. Esse é proporcionado por desequilíbrio na atividade muscular global, e juntamente ao alto volume de treinamento, repercute em sobrecarga no sistema músculo espinal devido às exigências durante a dinâmica do nado<sup>(37)</sup>.

Apesar de existirem estudos no sentido de explorar fatores causais para instalação de LD, existem limitações importantes para obtenção de uma visão epidemiológica mais evidente sobre o tema em questão.

Inicialmente deve-se atentar para a dificuldade de acesso às informações sobre os atletas e suas lesões conforme descrevem Pastre<sup>(8)</sup>. Conseguir informações desta natureza não constitui tarefa fácil o que fica evidenciado pela escassez de estudos disponíveis na literatura científica.

Outro fator importante é a escassez de informações referentes à associação entre lesões e especificidade dentro da modalidade num universo amplo. O que se observa é a busca pela relação entre um gesto e uma lesão específica<sup>(10,14,15)</sup>. Dados sobre a gravidade de lesão também são expostos<sup>(38)</sup>, mas sem consenso, principalmente metodológico no que se refere ao conceito. Ainda em relação ao método, identifica-se uma ampla variedade entre formas de análise de dados que varia desde uma análise descritiva até abordagens quantitativas mais complexas<sup>(10,27,35,39)</sup>.

Levando em conta o exposto, este estudo justifica-se pela possibilidade de reunir informações de atletas de natação, praticantes dos variados estilos (borboleta, costa, peito, crawl) e provas (50, 100, 200, 400, 800 e 1500 metros), e também provenientes de clubes e treinos diferentes. Destaca-se que o conhecimento da causa, mecanismo de lesão, fatores de risco entre outros aspectos, podem auxiliar os profissionais da saúde no processo de prevenção, diagnóstico e tratamento desses agravos, caracterizando, portanto em importante contribuição para as ciências da saúde e do esporte.

Assim, constitui-se como objetivo deste estudo, analisar a ocorrência de lesões (tipo, segmento anatômico, mecanismo, momento e gravidade) em

nadadores, associando-a a fatores de risco específicos da modalidade (especialidade atlética) e do atleta (idade, sexo, peso, estatura, IMC, anos de prática esportiva, frequência e metragem semanal dos treinos), a partir de inquérito de morbidade referida.

## 2 CASUÍSTICA E MÉTODO

### 2.1 Delineamento observacional e população do estudo

O estudo caracteriza-se como observacional e analítico. Foram analisados dados de 215 nadadores, sendo 80 do sexo feminino e 135 do masculino, selecionados aleatoriamente, os quais eram participantes dos principais campeonatos promovidos pela Federação Aquática Paulista (FAP). Destes atletas, 50 eram velocistas e 38 fundistas do estilo de crawl, 44 velocistas do estilo de borboleta, 40 do estilo de costas e 43 peitistas. Foi considerado atleta velocistas os especialistas nas provas que compreendem 50, 100 e 200 metros e os fundistas, especialistas em provas de 400, 800 e 1500 metros.

Após o consentimento dos dirigentes da FAP para realização da pesquisa, foram abordados os técnicos dos respectivos atletas com o intuito de aprovação. Todos os atletas foram esclarecidos sobre a pesquisa e autorizaram sua participação no estudo, mediante leitura e compreensão de um termo de consentimento livre e esclarecido (ver apêndice 1). O projeto referente ao estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCT/UNESP- Presidente Prudente.

A coleta foi realizada de março a junho de 2009, durante as competições, e por se tratarem de eventos importantes para os participantes, a abordagem aos mesmos foi realizada em momentos distantes do período de preparação, como aquecimentos ou depois da sua prova, sem interferência no processo de recuperação ou concentração para realização de seu evento. Tal condição é sugerida por Pastre *et al.*<sup>(4)</sup>.

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

### **2.2.1 Critérios de inclusão:**

- Aceitar o convite de participação respondendo ao inquérito e assinando o termo de consentimento livre e esclarecido.
- Ter mais de 18 anos de idade.
- Praticar natação a mais de dois anos.
- Competir os campeonatos realizados pela FAP.

### **2.2.2 Critérios de exclusão:**

- Negar-se a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.
- Praticar natação a menos de dois anos.
- Não compreender as questões integrantes do inquérito.
- Ter tido lesões em outros momentos que não relacionados aos treinamentos e/ou competições de natação.

## **2.3 Técnicas e procedimentos**

Os dados foram obtidos por meio de Inquérito de Morbidade Referida, utilizando como ferramenta para coleta um questionário construído a partir do modelo de Pastre *et al.*<sup>(4)</sup> e, conforme sugerido por Pastre<sup>(8)</sup> o instrumento foi adaptado para atender condições específicas do esporte. Na presente pesquisa, os dados foram referentes ao tipo, local anatômico, mecanismo, momento e gravidade da(s) lesão(s).

Para tanto, foi elaborado um questionário específico baseado na experiência prática com a modalidade de natação. Optou-se por, no momento da entrevista, solicitar informações retroativas sobre a última temporada de treinos e competições.

Embora possa parecer um período relativamente longo para que o entrevistado possa se lembrar dos agravos ocorridos, vale lembrar que o atleta de alto rendimento possui características distintas dos não atletas. Segundo Netto Júnior<sup>(40)</sup>, para este grupo a lesão é significativamente marcante e, não raro, os impossibilita das suas atividades atléticas por determinado período de tempo, ao contrário do que se observa habitualmente em Inquéritos de Morbidade Referida em populações onde não há interesse especificamente dirigido para um tipo de agravo específico.

Por fim, deve-se esclarecer que o inquérito a ser utilizado foi previamente testado e validado por Pastre<sup>(8)</sup> no atletismo, principalmente no que se refere ao intervalo entre a exposição ao evento e o relato ao pesquisador, garantindo a fidedignidade dos achados em relatos, mesmo com intervalos de tempo de até oito meses.

Conforme o sugerido pelo mesmo autor<sup>(8)</sup>, o instrumento foi adaptado para atender condições específicas da natação. A partir disso, para garantir a fidedignidade dos dados coletados, foi realizado um piloto com 20 atletas. As principais mudanças ocorreram nos fatores relacionados ao tipo (muscular, osteo-articular e tendinopatias), mecanismo (volume, intensidade, impacto direto ou impulsivo e atividades complementares) e momento (treino de base, específico, polimento e competição) das lesões, adaptados a realidade do ambiente atlético dos nadadores.

## 2.4 Descrição do instrumento de coleta

O questionário utilizado como instrumento de coleta de dados foi elaborado por meio de modelo fechado e contendo os dados pessoais relativos aos atletas (sexo, idade, peso, estatura, IMC, tempo de prática esportiva em anos, horas e metragem de treinamento por semana, dominância lateral, além da prova em que é especialista). Para obtenção das informações referentes às lesões, foram inseridas questões sobre o tipo de lesão, local anatômico, mecanismo causador, momento de instalação e gravidade da lesão (Apêndice 2).

Para efeito de estudo considerou-se a definição de LD a mesma utilizada por Bennell e Crossley<sup>(7)</sup>, Pastre<sup>(8)</sup> e Pastre et al.<sup>(4)</sup>.

O tipo de lesão era a descrição da lesão acometida pelo atleta. Quando o atleta não sabia informar o tipo de lesão que sofreu, o entrevistador definia cada lesão de forma clara e com linguagem acessível, para o esclarecimento da lesão sofrida pelo mesmo.

O local anatômico especificava o lugar de instalação da lesão no corpo dos nadadores. Assim, foi disponibilizada uma figura ilustrativa do corpo humano para que a pessoa pudesse identificar a região corporal que ocorreu a lesão (figura 1). No inquérito, o mecanismo de lesão seria a causa principal do surgimento da LD. Caracterizado pelo tipo de atividade atlética em que tais manifestações surgiram os sinais e sintomas típicos da lesão sofrida ou, em qual atividade a lesão se acentuam. Complementando a variável acima, o momento da lesão seria a fase em que o atleta sofreu a lesão prejudicando o seu planejamento dentro de um determinado ciclo de treino ou competição. Ambas as variáveis refletem a percepção subjetiva do atleta

segundo atividades atléticas, traduzidas por uma situação de treinamento ou competição.

Em relação à gravidade da lesão, tal item foi considerado à severidade do acometimento considerando-se a necessidade ou não de afastamento e, também, o tempo total de interrupção das atividades atléticas quando fosse o caso.

## **2.5 Organização e descrição das categorias das variáveis**

No sentido de facilitar a análise e apresentação dos resultados, as variáveis foram subdivididas em categorias a partir de agrupamentos para representar blocos mais expressivos de resultados sem, no entanto, modificar a essência de sua origem ou as conclusões do estudo.

A variável tipo de lesão foi organizada em três grupos: lesão muscular, tendinopatias e lesões osteoarticulares. Foi considerada lesão muscular, qualquer agravo nesta estrutura, como distensão, contratura, mialgia ou miosite. As tendinopatias continham agravos como, tendinite, tendinose, lesão tendínea ou outros danos específicos deste tecido. Para as lesões osteoarticulares, foram agrupados os agravos que acometiam estruturas ósseas e articulares como, entorse, luxação, fraturas, sinovite e lesões condrais<sup>(41,42)</sup>.

Para determinação do local anatômico da lesão foi disponibilizada aos atletas uma figura ilustrativa do corpo humano no sentido de facilitar a identificação. Foram considerados as regiões cervicais, torácicas e lombares, ombro, braço, cotovelo, punho/mão, pelve, coxa, virilha, joelho, perna e tornozelo/pé.

No inquérito, o mecanismo de lesão é caracterizado pelo tipo de atividade atlética em que os sinais e sintomas apareceram ou se acentuaram. Dessa forma, o

mecanismo da lesão foi dividido nas principais condições causadoras entre os nadadores, sendo “elevado volume” (caracteriza-se por treinos para ganho de resistência e gesto esportivo excessivamente repetitivo), “elevada intensidade” (atividade de elevada velocidade e gesto esportivo excessivamente rápido e explosivo), “impacto direto ou impulsivo” (gestos específicos de saída, virada e chegada), “atividades complementares” (atividades não aquáticas, mas que estão presentes no plano de treino e ajudam no desempenho dos nadadores, como a musculação, alongamento, treinos de coordenação, de saltos e corda elástica).

O momento da lesão foi dividido em fase de treinamento e competição. A fase de treinamento compreendia o período de “base” ou bloco de preparação geral, realizado no início de temporada (visa ao estímulo de variadas habilidades físicas sem atenção à especificidade). O período “específico” (treinamento que exerce estímulos relacionados às modalidades, desde distância a estilos) e o período de “polimento” seria o treino regenerativo pré-competitivo que visa ao descanso do atleta para a competição.

Em relação à gravidade da lesão, consideraram-se três níveis ou graus de acometimento. Grau I é a lesão responsável pela mudança na dinâmica de treinamento seja na frequência, volume ou intensidade sem interrupção total do mesmo. Grau II é caracterizada por aquela que resulta na interrupção, pelo período de um a sete dias, das atividades esportivas. Considerou-se lesão de Grau III, aquela que afasta o sujeito por mais de uma semana das atividades de treinamentos e competições.

## **2.6 Descrição dos custos**

Os gastos referentes ao material empregado no estudo foram de caráter particular, ou seja, de responsabilidade do próprio pesquisador. Não havendo para este estudo, qualquer fonte financiadora.

## **2.7 Aspectos legais da pesquisa**

A participação da população investigada ocorreu mediante leitura, compreensão e autorização por escrito de um termo de consentimento livre e esclarecido, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Presidente Prudente.

## **2.8 Procedimentos estatísticos**

Para análise dos dados, inicialmente foi verificado se existia relação entre dominância lateral e sexo quanto à presença e ausência de lesão. Para esta análise foi utilizado o Odds Ratio e Intervalo de Confiança de 95%. Como os resultados não apresentaram diferenças significantes, as análises foram feitas sem distinção de dominância lateral e sexo.

Para comparação das variáveis entre os atletas com presença ou ausência de lesão, inicialmente foi determinada a normalidade dos dados por meio do teste de Kolmorov e Smirnov. Quando a distribuição normal foi aceita, o teste t de Student para amostras independentes foi aplicado (peso e altura) e nas situações onde a distribuição normal não foi aceita, foi aplicado o teste de Mann Whitney.

O estudo da associação entre tipo de lesão, mecanismo, e local anatômico em cada especialidade, foi feito por meio do teste de Goodman para contrastes entre e dentro de populações multinomiais.

Foram utilizadas letras minúsculas e maiúsculas para indicar as diferenças significativas entre os níveis do(s) fator(es) em comparação. A sistemática de leitura deve ser a seguinte:

i-) letras minúsculas (comparação entre letras dentro de uma coluna): usadas para comparação dos níveis do fator colocado nas linhas.

ii-) letras maiúsculas (comparação entre letras dentro uma linha): usadas para comparação dos níveis do fator colocado nas colunas.

A interpretação das letras (maiúsculas ou minúsculas) deve ser feita considerando que letras iguais mostram resultados que não são estatisticamente diferentes. Todos os testes foram feitos com nível de significância de 5%.

### 3 RESULTADOS

A tabela 1 mostra as porcentagens de ausência ou presença de lesão entre as especificidades. Não houve diferença significativa em cada modalidade e entre as modalidades. Descritivamente, pode-se notar que, com exceção, aos fundistas, a maioria dos atletas foi acometida por lesão.

**Tabela 1.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) segundo o estilo dos nadadores na presença ou ausência de lesão.

| Especificidade | Lesão      |            |
|----------------|------------|------------|
|                | Presente   | Ausente    |
| Velocistas     | 30 (60,00) | 20 (40,00) |
| Fundistas      | 17 (44,74) | 21 (55,26) |
| Borboleta      | 23 (52,27) | 21 (47,73) |
| Costas         | 24 (60,00) | 16 (40,00) |
| Peito          | 27 (62,79) | 16 (37,21) |

Pode ser visibilizada na tabela 2 que foi referida 0,99 lesão por atleta entrevistado. As maiores taxas, considerando a especificidade foram observadas para os velocistas de crawl que referiram 1,18 lesão e 1,25 em nadadores de peito. Quando calculada a taxa de lesão por atleta lesionado o maior aumento nos valores é notado para os nadadores de fundo.

**Tabela 2.** Distribuição da taxa de lesão por atleta e lesão por atleta lesionado nas diferentes especialidades.

| Especificidade | Lesão                    |                                    |
|----------------|--------------------------|------------------------------------|
|                | Taxa de lesão por atleta | Taxa de lesão por atleta lesionado |
| Velocistas     | 1,18                     | 1,97                               |
| Fundistas      | 0,86                     | 1,94                               |
| Borboleta      | 0,75                     | 1,43                               |
| Costas         | 0,87                     | 1,46                               |
| Peito          | 1,25                     | 2,00                               |
| Total          | 0,99                     | 1,77                               |

Na Tabela 3, a distribuição das variáveis de domínio lateral e sexo foi casual para ocorrência de lesão. Descritivamente, em ambas as variáveis a presença de lesão foi maior, destacando os atletas destros e do sexo feminino.

**Tabela 3.** Distribuição dos participantes segundo presença de lesão, domínio lateral e sexo.

| Variável        | Categoria | Lesão    |         | Total | Resultado     |
|-----------------|-----------|----------|---------|-------|---------------|
|                 |           | Presente | Ausente |       |               |
| Domínio Lateral | Destro    | 100      | 77      | 177   | Odds: 0,94    |
|                 | Canhoto   | 21       | 17      | 38    | IC: 0,46-1,92 |
| Sexo            | Feminino  | 51       | 29      | 80    | Odds: 1,63    |
|                 | Masculino | 70       | 65      | 135   | IC: 0,93-2,88 |

Na Tabela 4, observa-se valores maiores para a maioria das variáveis dos lesionados em relação aos não lesionados, somente para a quilometragem semanal os valores foram menores. As diferenças estatísticas são notadas para idade e anos de prática esportiva.

**Tabela 4.** Distribuição das variáveis pessoais e de treinamento dos participantes segundo a presença ou ausência de lesão.

| Variável             | Lesão               |                     |
|----------------------|---------------------|---------------------|
|                      | Ausente             | Presente            |
| Idade                | 19,76±2,79<br>19    | 21,19±3,63<br>20 *  |
| Peso                 | 70,02±10,36<br>70   | 71,34±11,83<br>70,5 |
| Estatura             | 1,76±0,08<br>1,76   | 1,77±0,10<br>1,77   |
| IMC                  | 22,54±2,02<br>22,39 | 22,64±1,95<br>22,82 |
| Anos de Prática      | 11,83±4,30<br>12    | 13,77±4,88 #<br>14  |
| Frequência Semanal   | 7,40±1,90<br>8      | 7,84±1,66<br>8      |
| Kilometragem Semanal | 43,23±12,31<br>45   | 43,07±10,40<br>42   |

\* diferença significativa em relação à mediana da idade dos participantes que não referiram lesão. ( $p<0,01$ )

# diferença significativa em relação à média dos anos de prática dos participantes que não referiram lesão. ( $p<0,01$ )

De acordo com a Tabela 5, a mediana de idade de 21 anos para os fundistas lesionados foi significativamente maior em comparação aos atletas não lesionados. Nas outras modalidades observou-se distribuição casual.

**Tabela 5.** Distribuição segundo idade na ausência e presença de lesão nas diferentes modalidades atléticas.

| Especialidade | Lesão            |                     |
|---------------|------------------|---------------------|
|               | Ausente          | Presente            |
| Velocistas    | 20,05±2,68<br>19 | 21,00±3,90<br>19    |
| Fundistas     | 18,71±2,37<br>18 | 21,88±4,33<br>21*   |
| Borboleta     | 20,62±3,10<br>20 | 20,35±2,79<br>20    |
| Costas        | 18,87±2,28<br>18 | 20,25±2,71<br>19,50 |
| Peito         | 20,50±3,01<br>20 | 22,31±3,27<br>20    |

\* diferença significativa em relação à mediana de prática dos participantes que não referiram lesão. ( $p<0,05$ ).

Para as modalidades, em relação aos anos de prática esportiva, houve diferença estatisticamente significativa para os fundistas (mediana) e para os especialistas do estilo costas (média) (Tabela 6). Nas outras modalidades atléticas a distribuição foi casual.

**Tabela 6.** Distribuição das medidas descritivas dos anos de prática segundo a ausência e presença de lesão nas diferentes modalidades atléticas.

| Especialidade | Lesão               |                   |
|---------------|---------------------|-------------------|
|               | Ausente             | Presente          |
| Velocistas    | 12,70±4,70<br>14,50 | 14,40±4,34<br>14  |
| Fundistas     | 9,47±2,58<br>10     | 16,29±5,58<br>14* |
| Borboleta     | 12,43±4,57<br>12    | 12,24±4,57<br>12  |
| Costas        | 10,37±3,76<br>10    | 13,58±3,74#<br>13 |
| Peito         | 14,12±4,57<br>13,50 | 13,33±5,47<br>13  |

\* diferença significativa em relação à mediana de prática dos participantes que não referiram lesão ( $p<0,05$ ).

# diferença significativa em relação à média de prática dos participantes que não referiram lesão ( $p<0,05$ ).

Para os velocistas do estilo crawl e peito houve maiores taxas de lesões musculares e tendíneas em relação às osteoarticulares. Para as outras especialidades não foi notada diferença. A comparação entre as especialidades em cada tipo de lesão, também mostrou uma distribuição casual (Tabela 7).

**Tabela 7.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do tipo de lesão segundo modalidade atlética.

| Especialidade | Tipo de Lesão     |                  |                   |
|---------------|-------------------|------------------|-------------------|
|               | Lesão Muscular    | Osteoarticular   | Lesão Tendínea    |
| Velocistas    | 28 (37,29) a<br>B | 6 (10,17) a<br>A | 31 (52,54) a<br>B |
| Fundistas     | 8 (24,24) a<br>A  | 6 (18,18) a<br>A | 19 (57,58) a<br>A |
| Borboleta     | 13 (39,39) a<br>A | 5 (15,15) a<br>A | 15 (45,45) a<br>A |
| Costas        | 7 (20,00) a<br>A  | 8 (22,86) a<br>A | 20 (57,14) a<br>A |
| Peito         | 23 (42,59) a<br>B | 7 (12,96) a<br>A | 24 (44,44) a<br>B |

*Letras maiúsculas comparam os tipos (colunas) dentro de cada especialidade (linhas) (A<B) e letras minúsculas, comparam especialidades dentro de cada tipo (a<b)*

Os resultados do tipo do mecanismo de lesão em cada modalidade atlética estão apresentados na Tabela 8. Para os velocistas de crawl, o volume de treino (59,32%) e as atividades complementares (32,20%) foram significativamente mais freqüentes que a intensidade de esforço (0,00%). Além disso, o volume de trabalho, também apresentou diferença significativa para o impacto direto ou impulsivo (8,47%). Para os nadadores fundistas e os velocistas especialistas nos estilos borboleta e peito, o volume de trabalho foi o mecanismo mais referido e apresentou diferença estatisticamente significativa em comparação aos outros mecanismos. Para os nadadores de costas a maioria das lesões ocorreram pelo volume de treino (57,14%) que apresenta diferença significativa em relação à intensidade (1,85%) e impacto (1,85%).

Quando comparados os mecanismos de lesão em relação as especialidades, identificou-se que para o volume de trabalho houve uma distribuição relativa significativamente maior no estilo peito (90,74%) em relação aos nadadores de costas (57,14%) e velocistas de crawl (59,32%) e, os fundistas de crawl (87,88%) em relação aos velocistas (59,32%). Para o mecanismo atividades complementares

houve diferença significativa entre os velocistas (32,20%) em relação aos nadadores de peito (5,56%), e casual entre os outros estilos.

**Tabela 8.** Distribuição de frequências, absoluta e relativa (%) do mecanismo de lesão segundo modalidade atlética.

| Especialidade | Mecanismo de Lesão  |                 |                  |                     |
|---------------|---------------------|-----------------|------------------|---------------------|
|               | Volume              | Intensidade     | Impacto          | Ativ. Comp.         |
| Velocista     | 35 (59,32) a<br>C   | 0 (0,00) a<br>A | 5 (8,47) a<br>AB | 19 (32,20) b<br>BC  |
| Fundista      | 29 (87,88) bc<br>B  | 0 (0,00) a<br>A | 1 (3,03) a<br>A  | 3 (9,09) ab<br>A    |
| Borboleta     | 24 (72,73) abc<br>B | 2 (6,06) a<br>A | 0 (0,00) a<br>A  | 7 (21,21) ab<br>A   |
| Costas        | 20 (57,14) ab<br>B  | 2 (5,71) a<br>A | 3 (8,57) a<br>A  | 10 (28,57) ab<br>AB |
| Peito         | 49 (90,74) c<br>B   | 1 (1,85) a<br>A | 1 (1,85) a<br>A  | 3 (5,56) a<br>A     |

*Letras maiúsculas comparam os mecanismos (colunas) dentro de cada especialidade (linhas) (A<B) e letras minúsculas, comparam especialidades dentro de cada mecanismo (a<b)*

Os resultados observados na tabela 9 mostram a distribuição dos momentos de ocorrência de lesão segundo a especialidade. Para os velocistas, houve maior distribuição para a base em relação aos demais ( $P<0,05$ ) e o específico em relação ao polimento e a competição. Para os fundistas, nadadores de costas e de peito os momentos de base e específico apresentou diferença significativa em relação aos demais. Para os nadadores de borboleta observou-se maior significância para o momento de base.

**Tabela 9.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do momento de lesão segundo modalidade atlética.

| Especialidade | Momento da Lesão  |                   |                 |                 |
|---------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
|               | Base              | Específico        | Polimento       | Competição      |
| Velocista     | 43 (72,88) a<br>C | 15 (25,42) a<br>B | 0 (0,00) a<br>A | 1 (1,69) a<br>A |
| Fundista      | 18 (54,55) a<br>B | 12 (36,36) a<br>B | 1 (3,03) a<br>A | 2 (6,06) a<br>A |
| Borboleta     | 24 (72,73) a<br>B | 6 (18,18) a<br>A  | 1 (3,03) a<br>A | 2 (6,06) a<br>A |
| Costas        | 20 (57,14) a<br>B | 14 (40,00) a<br>B | 1 (2,86) a<br>A | 0 (0,00) a<br>A |
| Peito         | 32 (59,26) a<br>B | 20 (37,04) a<br>B | 2 (3,70) a<br>A | 0 (0,00) a<br>A |

*Letras maiúsculas comparam os mecanismos (colunas) dentro de cada especialidade (linhas) (A<B) e letras minúsculas, comparam especialidades dentro de cada mecanismo (a<b)*

Na tabela 10, notou-se que os fundistas apresentaram maior freqüência de lesões de Grau I em relação ao Grau II. Para as demais modalidades a distribuição da gravidade da lesão foi casual. Considerando a gravidade da lesão entre as especialidades, notou-se que para as de Grau III, os velocistas apresentaram maior distribuição relativa em relação aos nadadores de peito.

**Tabela 10.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) da gravidade da lesão segundo modalidade atlética.

| Especialidade | Gravidade da Lesão |                   |                    |
|---------------|--------------------|-------------------|--------------------|
|               | Grau I             | Grau II           | Grau III           |
| Velocistas    | 18 (30,51) a<br>A  | 13 (22,03) a<br>A | 28 (47,46) b<br>A  |
| Fundistas     | 19 (57,58) a<br>B  | 5 (15,15) a<br>A  | 9 (27,27) ab<br>AB |
| Borboleta     | 14 (42,42) a<br>A  | 7 (21,21) a<br>A  | 12 (36,36) ab<br>A |
| Costas        | 12 (34,29) a<br>A  | 11 (31,43) a<br>A | 12 (34,29) ab<br>A |
| Peito         | 25 (46,30) a<br>A  | 18 (33,33) a<br>A | 11 (20,37) a<br>A  |

*Letras maiúsculas comparam os tipos (colunas) dentro de cada especialidade (linhas) (A<B) e letras minúsculas, comparam especialidades dentro de cada tipo (a<b)*

As distribuições do local de ocorrência de lesões em cada modalidade atlética apresentam-se na tabela 11. Os velocistas e fundistas de crawl têm significativamente mais lesões em MMSS que nos MMII e tronco. Para os outros estilos o local da lesão é casual. Entre os estilos, considerando o segmento anatômico, observou-se que para os MMSS os fundistas lesionam-se significativamente mais em relação aos nadadores de costas. Para os MMII, os nadadores de costas referiram mais lesões que os fundistas. Para lesões ocorridas no tronco houve uma distribuição casual entre todos os estilos.

**Tabela 11.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) do local de ocorrência de lesão segundo modalidade atlética.

| Especialidade | Local da Lesão     |                    |                   |
|---------------|--------------------|--------------------|-------------------|
|               | MMSS               | MMII               | Tronco            |
| Velocistas    | 32 (54,42) ab<br>B | 13 (22,03) ab<br>A | 14 (23,73) a<br>A |
| Fundistas     | 23 (69,70) b<br>B  | 5 (15,15) a<br>A   | 5 (15,15) a<br>A  |
| Borboleta     | 18 (54,55) ab<br>A | 8 (24,24) ab<br>A  | 7 (21,21) a<br>A  |
| Costas        | 17 (48,57) a<br>A  | 11 (31,43) b<br>A  | 7 (20,00) a<br>A  |
| Peito         | 18 (33,33) ab<br>A | 25 (46,30) ab<br>A | 11 (20,37) a<br>A |

*Letras maiúsculas comparam os tipos (colunas) dentro de cada especialidade (linhas) (A<B) e letras minúsculas, comparam especialidades dentro de cada tipo (a<b)*

A Tabela 12 descreve a distribuição dos locais anatômicos referidos em ocorrências de lesões, segundo a especialidade. Destaca-se o ombro como o local com maior ocorrência de lesão com exceção ao estilo peito que apresentou a virilha como local mais acometido.

**Tabela 12.** Distribuição de freqüências, absoluta e relativa (%) da modalidade atlética segundo local anatômico acometido.

| <b>Local<br/>Anatômico</b> | <b>Especialidades</b> |                  |                  |               |               |
|----------------------------|-----------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
|                            | <b>Velocista</b>      | <b>Fundistas</b> | <b>Borboleta</b> | <b>Costas</b> | <b>Peito</b>  |
| Cervical                   | 2<br>(3,39)           | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)   | 0<br>(0,00)   |
| Torácica                   | 3<br>(5,08)           | 1<br>(3,03)      | 1<br>(3,03)      | 2<br>(5,71)   | 4<br>(7,41)   |
| Lombar                     | 9<br>(15,25)          | 4<br>(12,12)     | 6<br>(18,18)     | 5<br>(14,29)  | 7<br>(12,96)  |
| Braço                      | 3<br>(5,08)           | 2<br>(6,06)      | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)   | 1<br>(1,85)   |
| Cotovelo                   | 1<br>(1,69)           | 3<br>(9,09)      | 2<br>(6,06)      | 3<br>(8,57)   | 6<br>(11,11)  |
| Punho/mão                  | 0<br>(0,00)           | 1<br>(3,03)      | 0<br>(0,00)      | 2<br>(5,71)   | 0<br>(0,00)   |
| Ombro                      | 28<br>(47,46)         | 17<br>(51,52)    | 16<br>(48,48)    | 12<br>(34,29) | 11<br>(20,37) |
| Pelve                      | 2<br>(3,39)           | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)   | 3<br>(5,56)   |
| Coxa                       | 3<br>(5,08)           | 1<br>(3,03)      | 0<br>(0,00)      | 1<br>(2,86)   | 3<br>(5,56)   |
| Virilha                    | 0<br>(0,00)           | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)   | 12<br>(22,22) |
| Joelho                     | 8<br>(13,56)          | 2<br>(6,06)      | 5<br>(15,15)     | 5<br>(14,29)  | 6<br>(11,11)  |
| Perna                      | 0<br>(0,00)           | 0<br>(0,00)      | 0<br>(0,00)      | 1<br>(2,86)   | 0<br>(0,00)   |
| Tornozelo/pé               | 0<br>(0,00)           | 2<br>(6,06)      | 3<br>(9,09)      | 4<br>(11,43)  | 1<br>(1,85)   |

## 4 DISCUSSÃO

Dos 215 atletas avaliados, 121 relataram ao menos uma lesão durante a temporada corrente. Tais achados concordam com estudos de Rodeo<sup>(15)</sup> e Chen *et al.*<sup>(43)</sup> que verificaram elevada frequência de lesões na natação. A exposição constante associado ao elevado volume de trabalho, como demonstrado neste trabalho, parece ser um fator determinante para tal ocorrência. Segundo Rodeo<sup>(15)</sup>, Pink e Tibone<sup>(17)</sup> e Grote *et al.*<sup>(20)</sup>, atletas competitivos podem nadar cerca de 10 a 20 km por dia, durante 6 a 7 vezes por semana, isso equivale aproximadamente a 2500 braçadas em um único dia, o que contribui para alto risco de lesões.

Observa-se que a relação entre sexo e domínio lateral com ocorrência de lesão teve distribuição casual, sem diferença estatística significativa o que concorda com os achados de Weldon e Richardson<sup>(44)</sup>, tanto para questões de gênero como da dominância lateral, e discorda de outros estudos de mesma natureza que, constataram maior frequência de lesão entre as mulheres quando comparadas aos homens<sup>(16,23)</sup>.

As características antropométricas e de treinamento foram investigadas e nota-se relação entre os anos de prática esportiva e a idade dos participantes com as ocorrências de lesão. Para os especialistas do estilo costas e fundistas houve relação entre maior exposição e ocorrência de lesões analisando a variável anos de prática. Por outro lado, a faixa etária dos participantes deste estudo, não permite hipóteses relacionadas ao envelhecimento, como as levantadas por Faulkner *et al.*<sup>(24)</sup> e Maharam *et al.*<sup>(25)</sup> que incluem perda de flexibilidade, força e potência muscular em atletas acima de 40 anos de idade.

Em relação as variáveis antropométricas referentes ao peso, estatura, IMC, frequência e kilometragem semanal dos treinos, no estudo, não houve diferença significativa em relação às ocorrências de lesões nos nadadores. No entanto, no estudo de Bernardi *et al.*<sup>(45)</sup>, houve associação significativa entre estatura, IMC, volume de treinamento, frequência de competições dos atletas no acometimento de lesões na modalidade de natação.

Explorações relacionadas ao tipo de lesão também foram feitas. Nota-se, para os participantes desta pesquisa que as tendinopatias são as mais citadas, independente da especialidade, o que corrobora os achados de Weldon e Richardson<sup>(44)</sup> e Rupp *et al.*<sup>(46)</sup>. As razões abordadas para ocorrência de tal lesão são relacionadas comumente ao excesso de repetições associados ao desequilíbrio de força muscular<sup>(27,38,45,46)</sup>. As lesões musculares também foram referidas de maneira significativa e, segundo Santos *et al.*<sup>(39)</sup> e Rupp *et al.*<sup>(46)</sup> estão associadas com o mesmo fator causal das tendinopatias, reiterando repetição e desequilíbrio muscular. Com relação aos diferentes nados, nos MMII, as lesões musculares e as tendinopatias patelares são comuns nos especialistas no nado de peito devido às sobrecargas em valgo e extensão da articulação do joelho, bem como aduções do quadril e, nos outros estilos são decorrentes das contrações excessivas do quadríceps<sup>(15)</sup>.

Em relação ao mecanismo de lesão, no presente estudo, o volume dos treinos foi o principal causador de lesões referidas pelos atletas. Weldon e Richardson<sup>(44)</sup>, Banks *et al.*<sup>(27)</sup> e Bernardi *et al.*<sup>(45)</sup> relatam que o volume do treinamento é responsável pela maioria das lesões em nadadores sendo a principal causa de ausências em competições e treinamentos. No estudo de González-Boto *et al.*<sup>(47)</sup>, observou-se que quando os atletas atingiam o volume máximo nos treinos,

ocorriam aumentos significativos nas escalas de estresse relacionados às lesões e exaustão emocional, com diminuição dos valores relacionados ao sucesso, recuperação física e auto-eficiência na escalas de recuperação.

Em estudo recente, Faude *et al.*<sup>(48)</sup> observaram que treinamento com elevado volume de trabalho e baixa intensidade de esforço comparado com seu inverso, ou seja, baixo volume e elevada intensidade não diferem quanto ao desempenho atlético, considerando a capacidade aeróbica. Tal fato associado aos achados da presente pesquisa, referentes à relação volume e lesão, merece reflexão. Estudos futuros podem trabalhar com as três variáveis, característica do treinamento, desempenho e lesão, no sentido de testar a hipótese de que baixo volume e alta intensidade em treinamentos determinam maior eficiência tanto em rendimento quanto em redução dos risco de lesão.

Referente ao momento da lesão, não existe na literatura científica algo disponível para uma comparação direta entre as diferentes fases de treinamento ou competição como um dos fatores causais para ocorrência de lesões. Contudo, o que se percebe a partir dos achados sobre o mecanismo da lesão, que há uma associação entre o volume dos treinos e o momento da lesão, o que é comprovado pelos achados dessa própria pesquisa, destacando os treinamentos de base e específico. Em ambos, o volume de treino é muito expressivo comparado com as outras duas variáveis (polimento e competição), já que em sua maioria, são treinos que objetivam ganho de resistência e aumento de desempenho atlético. Geralmente, o volume de trabalho expressivo durante os treinos são realizados pelos nadadores de alto rendimento, especialmente durante as fases de preparação para a principal competição<sup>(48)</sup>.

No estudo, a distribuição gravidade da lesão entre as modalidades foi casual exceto para os fundistas que apresentaram mais lesões de Grau I que de Grau II. Notou-se que os fundistas apresentaram maior frequência para lesões de Grau I em relação ao Grau II, e os velocistas apresentam mais lesões de Grau III que os nadadores de peito. Para Parkkari *et al.*<sup>(38)</sup> a maioria das lesões na natação tem o nível de severidade baixo. Segundo Fredericson *et al.*<sup>(49)</sup>, especificamente a gravidade das lesões nos ombros dos nadadores são moderadas.

Em relação aos locais anatômicos, observa-se que a maioria das lesões ocorreram nos MMSS, somente para os especialistas de peito os MMII foram mais referidos. Valores significantes para ocorrências de lesões nos MMSS foram observados no estilo de crawl, tanto para velocistas como para os fundistas. Segundo Pollard e Fernandez<sup>(37)</sup>, a técnica de braçada do nado crawl é utilizado na formação dos outros três estilos, sendo o estilo mais praticado durante as sessões de treinamento, bem como mais utilizado nos estudos científicos. Ainda, especificamente, o ombro foi o local referido entre todas as especialidades, exceto para o nado peito, como o mais acometido por lesões. Tais achados também são relatos por Chalmers e Morrison<sup>(12)</sup> e Wolf *et al.*<sup>(50)</sup> que descrevem os nadadores de crawl, borboleta e costas como sendo os mais acometidos por lesões neste seguimento.

Biomecanicamente, Yanai *et al.*<sup>(34)</sup> e Yanai e Hay<sup>(33)</sup>, relataram que a estrutura articular do ombro dos nadadores, sofrem com o uso repetitivo e a sobrecarga a estas estruturas ocorre principalmente durante a entrada da mão na água, onde o ângulo de elevação do ombro atinge o seu máximo e também durante a fase de recuperação da braçada, onde há o excesso de rotação interna do mesmo. Além disso, Borsa *et al.*<sup>(51)</sup> descrevem que as lesões em atletas que realizam o gesto

esportivo dos MMSS acima do nível da cabeça, como os nadadores, ocorrem devido a excessiva mobilidade que pode, secundariamente, provocar mudanças na estrutura de ligamentos, cápsulas, músculos e ossos da articulação glenomer, tornando-os susceptíveis as lesões.

Ainda concordando com os achados deste estudo, Capaci *et al.*<sup>(52)</sup>, verificaram que dos nadadores competitivos do sexo masculino que relataram lesão músculoesquelética, a maioria referiu dor no ombro, seguida da coluna lombar e a articulação do joelho, respectivamente. O autor<sup>(52)</sup> ainda descreve que a dor no ombro ocorreu com freqüência nos nadadores de crawl e a dor do joelho foi observada somente nos peitistas.

Em relação aos resultados referentes ao estilo peito, notou-se que estes comparados com as outras especialidades referem às lesões na virilha mais frequentemente, o que corrobora com o estudo de Grote *et al.*<sup>(20)</sup>, de cada 30 nadadores de peito e medley, 10 já tiveram experiência com lesão por tensão dos adutores e flexores do quadril, a qual limita a participação nos treinamentos, não somente pela dor, mas também pela sensação de fraqueza muscular, e justificam tal fato, de forma genérica, devido aos movimentos repetitivos e a dinâmica de pernada deste estilo.

Segundo Rodeo<sup>(15)</sup>, na especialidade de peito os esforços repetitivos nos músculos adutores da coxa durante o treinamento e competição fazem com que ocorra estresse durante a finalização da pernada, quando a adução forçada da coxa ocorre com os joelhos em valgo e os tornozelos e pés rodados externamente.

Os resultados permitem inserir elementos à literatura que são escassos, sobretudo em relação à análise de associação. Apesar de boa parte das conclusões ser observada na prática de campo, alguns dos fatores são discretos e passam

despercebidos aos envolvidos diretos dentro da modalidade. Sugere-se que, a partir da vivência de campo nas coletas deste estudo, cada equipe possua uma dinâmica de registros sendo mais específica à realidade do treinamento, ou seja, descrevendo com riqueza de detalhes lesões e seu processo de instalação para que desta forma, possam ser estabelecidos momentos de alerta relacionados ao treinamento e inseridos programas de prevenção específicos à cada situação.

## 5 CONCLUSÃO

A partir dos achados deste estudo, conclui-se que é elevada a frequência de lesões em nadadores, sem distinção significativa para dominância lateral e sexo. O maior valor médio para anos de prática esportiva é fator de risco para instalação de lesões em fundistas e especialistas no estilo costas e, em relação à idade, os maiores valores destacam-se entre os fundistas. O elevado volume de trabalho é o mecanismo mais referido por todas as especialidades, e o momento em que os atletas mais se lesionaram foi durante o período de base dos treinos. A gravidade das lesões em nadadores teve nível de severidade baixo para a maioria. O tipo de lesão mais frequente é a tendinopatia e o local anatômico mais referido pelos participantes é o ombro, exceto para os peitistas que referiram a virilha como o local anatômico mais acometido.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Mutanen PO, Karppinen JI. Musculoskeletal pains in relation to different sport and exercise activities in youth. *Med Sci Sports Exerc* 2008; 40(11): 1890-1900.
2. Bahr R, Holme I. Risk factors for sports injuries – a methodological approach. *Br J Sports Med* 2003; 37: 384-392.
3. Phillips LH. Sports injury incidence. *Br J Sports Med* 2000; 34: 133-136.
4. Pastre CM, Carvalho Filho G, Monteiro HL, Netto Júnior J, Padovani CR. Lesões desportivas no atletismo: comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbidade referida. *Rev Bras Med Esporte* 2004; 10(1): 1-8.
5. Conte M, Matiello JrE, Chalita LVS, Gonçalves A. Exploração de fatores de risco de lesões desportivas entre universitários de educação física: estudo a partir de estudantes de Sorocaba/SP. *Rev Bras Med Esporte* 2002; 8(4): 1-6.
6. Garrick JG, Lewis SL. Career hazards for the dancer. *Occup Med* 2001; 16(4): 609-618.

7. Bennell, KL, Crossley K. Musculoskeletal injuries in track and field: incidence, distribution and risk factors. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport* 1996; 28: 69-75.
8. Pastre CM. Lesões Desportivas no atletismo: Comparação entre informações obtidas em prontuários e inquéritos de morbilidade referida. [Dissertação]. São José do Rio Preto. Famerp; Faculdade de Medicina; 2003.
9. Tanaka H. Swimming exercise: impact of aquatic exercise on cardiovascular health. *Spots Med* 2009; 39(5): 377-387.
10. Richardson AB. Injuries in competitive swimming. *Clin Sport Med* 1999; 18(2): 287-291.
11. Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury patterns in division I collegiate swimming. *Am J Sports Med* 2009; 37(10): 2037-2042.
12. Chalmers DJ, Morrison L. Epidemiology of non-submersion injuries in aquatic sporting and recreational activities. *Sports Med* 2003; 33(10): 745-770.
13. Troup JP. The physiology and biomechanics of competitive swimming. *Clin Sport Med* 1999; 18(2): 267-285.
14. Seifert L, Chollet D. Modelling spacial-temporal and coordinative parameters in swimming. *J Sci Med Sport* 2009; 12: 495-499.

15. Rodeo SA. Knee pain in competitive swimming. Clin Sports Med 1999; 18(2): 379- 387.
16. Hiemstra LA, Kirkley A. Shoulder instability in female athletes. Sports Med Arthroscopy Review 2002; 10: 50-57.
17. Pink MM, Tibone JE. The painful shoulder in the swimming athlete. Orthop Clin North Am 2000; 31(2): 247-261.
18. Bak K. Nontraumatic glenohumeral instability and coracoacromial impingement in swimmers. Scand J Med Sci Sports 1996; 6: 132-144.
19. Cavallo RJ, Speer KP. Shoulder instability and impingement in throwing athletes. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: S18-S25.
20. Grote K, Lincoln TL, Gamble JG. Hip adductor injury in competitive swimmers. Am J Sports Med 2004; 32(1):104-108.
21. Tanaka H, Seals DR. Age and gender interactions in physiological functional capacity: insight from swimming performance. J Appl Physiol 1997; 82: 846-851.
22. Sallis RE, Jones K, Sunshine S, Smith G, Simon L. Comparing Sports Injuries in Men and Women. Int J Sports Med 2001; 22: 420-423, 2001.

23. Constantini NW, Warren M.P. Special problems of the female athlete. *Baillières Clin Rheumatol* 1994; 8(1): 119-219.

24. Faulkner JA, Davis CS, Mendias CL, Brooks SV. The aging of elite male athletes: Age-related changes in performance and skeletal muscle structure and function. *Clin J Sport Med* 2008; 18 (6): 501-507.

25. Maharam LG, Bauman PA, Kalman D, Skolnik H, Perle SM. Masters Athletes: factors affecting performance. *Sports Med* 1999; 28 (4): 273-285.

26. Borsa PA, Scibek JS, Jacobson JA, Meister K. Sonographic stress measurement of glenohumeral joint laxity in collegiate swimmers and age-matched controls. *Am J Sports Med* 2005; 33(7): 1077-1084.

27. Banks KP, Ly JQ, Beall DP, Grayson DE, Bancroft LW, Tall MA. Overuse injuries of the upper extremity in the competitive athlete: magnetic resonance imaging findings associated with repetitive trauma. *Curr Probl Diagn Radiol* 2005; 34(4): 127-142.

28. Ejnisman B, Andreoli CV, Carrera EF, Abdalla RJ, Cohen M. Lesão músculo-esqueléticas no ombro do atleta: mecanismo de lesão, diagnóstico e retorno à prática esportiva. *Rev Bras Ortop* 2001; 36(10): 389-393.

29. Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury patterns in division I collegiate swimming. *Am J Sports Med* 2009; 37(10): 2037-2042.

30. Cohen M, Abdalla RJ, Ejnisman B, Schubert S, Lopes AD, Mano K.S.: Incidência de dor no ombro em nadadores brasileiros de elite. *Rev Bras Ortop* 1998; 33: 930-932.
31. McMaster W.C. Shoulder injuries in competitive swimmers. *Clin Sports Med* 1999; 18(2): 349- 359.
32. Brushoj C, Bak K, Johannsen HV, Fauno P. Swimmers' painful shoulder arthroscopic findings and return rate to sports. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17: 373-377.
33. Yanai T, Hay JG. Shoulder impingement in front-craw swimming: II. Analysis of stroke technique. *Med Sci Sport Exer* 1998; 32: 30-40.
34. Yanai T, Hay JG, Miller GF. Shoulder impingement in front-craw swimming: II. Analysis of stroke technique. *Med Sci Sport Exer* 1998; 32: 21-29.
35. Hangai M, Kaneoka K, Hinotsu S, Shimizu K, Okubo Y, Miyakawa S, et al. Lumbar intervertebral disk degeneration in athletes. *Am J Sports Med* 2009; 37(1): 149-155.
36. Baranto A, Hellstrom M, Cederlund CG, Nyman R, Sward L. Back pain and MRI changes in the thoraco-lumbar spine of top athletes in four different sports: a 15-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009; 17(9): 1125-1134.

37. Pollard H, Fernadez M. Spinal musculoskeletal injuries associated with swimming: a discussion of technique. *Australas Chiropr. Osteopathy*, 2004; 12: 72-80.
38. Parkkari J, Kannus P, Natri A, Lapinleimu I, Palvanen M, Heiskanen M, et al. Active living and injury risk. *J Sci Med Sport* 2004; 25: 209-216.
39. Santos MJ, Belangero WD, Almeida GL. The effect of joint instability on latency and recruitment order of the shoulder muscles. *J Electromyogr Kinesiol* 2007; 17(2): 167-175.
40. Netto JR J. Lesão Muscular: Estudo a partir da equipe brasileira de atletismo que participou dos jogos olímpicos de Atlanta 1996. [Dissertação]. Campinas. Unicamp; Faculdade de Educação Física; 2000.
41. Peterson L, Renström P. Lesões do esporte: Prevenção e tratamento. 3ª ed. São Paulo: Manole; 2002.
42. Whiting WC, Zernicke RF. Biomecânica da lesão musculoesquelética. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
43. Chen SK, Cheng YM, Lin YC, Hong YJ, Huang PJ, Chou PH. Investigation of management models in elite athletes injuries. *Kaohsiung J Med Sci* 2005; 21(5): 220- 227.

44. Weldon EJ, Richardson AB. Upper extremity overuse injuries in swimming. A discussion of swimmer's shoulder. Clin Sports Med 2001; 20(3): 423- 438.
45. Bernardi M, Castellano V, Ferrara MS, Sbriccoli P, Sera F, Marchetti M. Muscle pain in athletes with locomotor disability. Med Sci Sports Exer. 2003; 35(2): 199-206.
46. Rupp S, Berninger K, Hopf T. Shoulder problems in high level swimmers – impingement, anterior instability, muscular imbalance? Int J Sports Med 1995; 16(8): 557-562.
47. González-Boto R, Salguero A, Tuero C, González-Gallego J, Márquez S. Monitoring the effects of training load changes on stress and recovery in swimmers. J Physiol Biochem 2008; 64(2): 19-26.
48. Faude O, Mayer T, Scharhag J, Weins F, Urhausen A, Kindermann W. Volume vs. Intensity in the training competitive swimmers. Int J Sports Med 2008; 29: 906-912.
49. Fredericson M, HoC, Waite B, Jennings F, Peterson J, Williams C, Matheson GO. Magnetic resonance imaging abnormalities in the shoulder and wrist joints of asymptomatic elite athletes. PM R 2009; 1(2): 107-116.
50. Wolf BR, Ebinger AE, Lawler MP, Britton CL. Injury patterns in division I collegiate swimming. Am J Sports Med 2009; 37(10): 2037-2042.

51. Borsa PA, Laudner KG, Sauers EL. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete. *Sports Med* 2008; 38(1): 17-36.
52. Capaci K, Ozcaldiran B, Durmaz B. Musculoskeletal pain in elite competitive male swimmers. *Pain Clinic* 2002; 14 (3): 229-234.

**(Apêndice 1)****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.**

A aluna de mestrado em Fisioterapia, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente, Patrícia Raquel Carvalho de Aguiar e seu orientador Prof. Dr. Carlos Marcelo Pastre, estão realizando a pesquisa intitulada “Exploração dos fatores de risco na Natação” com o objetivo de verificar a ocorrência das lesões, os fatores de risco para a ocorrência, as suas condições causadoras e a gravidade dessa lesão. Para tanto, será utilizado um questionário, aplicado pelo próprio pesquisador para a coleta das informações necessárias. Não há qualquer risco físico para quem responde o questionário, pois não se tratam de uma avaliação física, apenas perguntas e respostas. Entretanto qualquer constrangimento que as perguntas tragam ao questionado será considerado e sua participação será excluída. Os dados são confidenciais e tem caráter puramente científico e serão divulgadas em reuniões de caráter científico e/ou publicações em meios especializados, sem a menção nominal ou outra forma de identificação dos participantes.

Este estudo poderá proporcionar mais subsídios para o entendimento das lesões desportivas, as quais são presentes no dia-a-dia de todos os envolvidos com o esporte. Cabe esclarecer, que a qualquer momento o questionado poderá pedir seu desligamento do estudo contatando o pesquisador, que estará disponível para quaisquer outros esclarecimentos sobre a pesquisa. Pelo telefone (019) 82091183 ou e-mail: praquel3@yahoo.com.br

Eu, \_\_\_\_\_, residente  
à \_\_\_\_\_, tel: \_\_\_\_\_, declaro que,  
após ter sido convenientemente esclarecido pelo pesquisador, consinto em participar  
na amostragem do projeto de pesquisa em questão, por livre vontade sem que tenha  
sido submetido a qualquer tipo de pressão.

\_\_\_\_\_  
Nadador (a)

\_\_\_\_\_  
Patrícia R. C. Aguiar

Dia \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**(Apêndice 2)****QUESTIONÁRIO: LESÕES NA NATAÇÃO**

Identificação: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )  
 Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_  
 Tempo de Prática Esportiva: \_\_\_\_\_ Principal Prova: \_\_\_\_\_  
 Horas por dia: \_\_\_\_\_ Frequência de Treinamento por Semana: \_\_\_\_\_  
 Total de Metragem da Semana: \_\_\_\_\_ Realiza treinos fora da piscina: ( ) sim ( ) não  
 Dominância Lateral durante a respiração: Direito ( ) Esquerdo ( )  
 Na temporada de 2008, você parou ou alterou seu treino em algum momento devido à lesão? ( ) sim ( ) não  
 Para reposta **sim**, preencha o quadro abaixo (quadro 1) com os principais números (quadro 2) que caracterizam a(s) lesão(s) de acordo com o tipo da lesão, local anatômico, mecanismo da lesão, momento da lesão e gravidade da lesão.

**Quadro 1**

| <b>INFORMAÇÕES:</b>           | <b>1ºLESÃO</b> | <b>2ºLESÃO</b> | <b>3ºLESÃO</b> | <b>4ºLESÃO</b> | <b>5ºLESÃO</b> |
|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>I- TIPO DE LESÃO</b>       |                |                |                |                |                |
| <b>II-LOCAL ANATOMICO</b>     |                |                |                |                |                |
| <b>III-MECANISMO DA LESÃO</b> |                |                |                |                |                |
| <b>IV-MOMENTO DA LESÃO</b>    |                |                |                |                |                |
| <b>V - GRAVIDADE DA LESÃO</b> |                |                |                |                |                |

**Quadro 2**

| <b>I-TIPO DE LESÃO</b>  | <b>II-LOCAL ANATOMICO</b> | <b>III-MECANISMO DA LESÃO</b> | <b>IV-MOMENTO DA LESÃO</b> | <b>V - GRAVIDADE DA LESÃO</b> |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1-LESÃO MUSCULAR        | 1-CERVICAL                | 1-VOLUME ALTO                 | 1-BÁSICO                   | 1-LEVE                        |
| 2-LESÃO OSTEO-ARTICULAR | 2-TORÁCICA                | 2- INTENSIDADE ALTA           | 2-ESPECÍFICO               | 2-MODERADA                    |
| 3-TENDINOPATIAS         | 3-LOMBAR                  | 3- IMPACTO DIRETO /IMPULSIVO  | 3-POLIMENTO                | 3-GRAVE                       |
|                         | 4-BRAÇO                   | 4- ATIVIDADES COMPLEMENTARES  | 4-COMPETIÇÃO               |                               |
|                         | 5-COTOVELO                |                               |                            |                               |
|                         | 6-PUNHO/MÃO               |                               |                            |                               |
|                         | 7-OMBRO                   |                               |                            |                               |
|                         | 8-PELVE                   |                               |                            |                               |
|                         | 9-COXA                    |                               |                            |                               |
|                         | 10-VIRILHA                |                               |                            |                               |
|                         | 11-JOELHO                 |                               |                            |                               |
|                         | 12- PERNA                 |                               |                            |                               |
|                         | 13- TORNOZELO/PÉ          |                               |                            |                               |

**Figura 1- facilitação da identificação do local anatômico acometido pela lesão**

