

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA FABIANA PINTO MORAES CARDOZO SIMÕES

MADÉLINE LUIZA FERREIRA PIVOVARSKY

MARCUS VINÍCIUS DI CROVADOR CABRAL

**INFLUÊNCIA DAS LESÕES NA FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA DE
TRIATLETAS**

CURITIBA

2018

**BRUNA FABIANA PINTO MORAES CARDOZO SIMÕES
MADELINE LUIZA FERREIRA PIVOVARSKY
MARCUS VINÍCIUS DI CROVADOR CABRAL**

**INFLUÊNCIA DAS LESÕES NA FUNÇÃO MUSCULOESQUELÉTICA DE
TRIATLETAS**

Artigo apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II como requisito parcial à conclusão do Curso de Fisioterapia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Anna Raquel Silveira Gomes

Coorientadora: Prof. Dra. Ana Carolina Brandt de Macedo

Colaborador: Prof. MSc Marcos Vinicius Soares Martins

Colaboradora: Erika de Souza dos Santos

Colaboradora: Audrin Said Wojciechowski

CURITIBA

2018

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter nos concedido saúde e força para superar as dificuldades e por nos conceder tanta sorte de encontrar pessoas maravilhosas em nosso caminho.

Ao senhor Luís Iran da Confederação Paranaense de *Triathlon* por toda colaboração e disponibilidade.

Ao professor Marcos da UNICENTRO de Guarapuava por todo auxílio prestado, desde as avaliações piloto, o auxílio com os folders e os ensinamentos que contribuíram para nossa formação.

À Erika pela disponibilidade em nos treinar para a avaliação através do *Functional Movement Screen*.

À Audrin por nos auxiliar com a estatística.

Aos triatletas que acreditaram em nosso projeto e dedicaram uma parte do seu tempo para a avaliação, aprendemos imensamente com vocês.

Às técnicas fisioterapeutas do laboratório de Fisioterapia da UFPR e ao Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia da UFPR pela disponibilização dos equipamentos e local para a realização das avaliações.

À nossa família e amigos que sempre nos prestaram apoio e compreensão incondicional, por todo amor e fé que depositaram em nós, vocês são a força que nos mantém firmes em nossos objetivos, sem vocês nada seria possível.

À nossa orientadora, Anna Raquel Silveira Gomes e coorientadora, Ana Carolina Brandt de Macedo, por nos colocar no caminho certo, nos orientar com excelência, nos dar todo apoio que precisávamos, pelo incansável incentivo e motivação, pela paciência e tempo que nos dedicaram, nossa admiração por vocês é infinita, aprendemos com vocês coisas muito além da vida acadêmica, aprendemos sobre profissionalismo, excelência, amor à profissão e dedicação. Sem vocês nada seria possível.

À todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, nosso muito obrigado.

Influência das lesões na Função Musculoesquelética de Triatletas

Bruna Fabiana Pinto Moraes Cardozo Simões

Madeline Luiza Ferreira Pivovarsky

Marcus Vinícius Di Crovador Cabral

RESUMO

O *Triathlon* caracteriza-se como esporte de *endurance* e os altos volumes e intensidades dos treinamentos podem contribuir para lesões osteomioarticulares, sendo necessária avaliação musculoesquelética periódica dos triatletas. Dessa forma, o objetivo da pesquisa foi avaliar a função musculoesquelética de triatletas e conferir correlação entre fatores de riscos e lesões prévias decorrentes do *triathlon*. Foi realizado estudo transversal, com 31 triatletas do sexo masculino ($38,38 \pm 10,67$ anos). Utilizou-se questionário semi-estruturado para avaliar as lesões musculoesqueléticas, flexímetro para mensurar amplitude de movimento (ADM) de ombro, quadril, joelho e tornozelo, dinamômetro para aferir a força de preensão manual (FPM) e *Functional Movement Screen (FMS)* para identificar déficits funcionais relacionados ao controle motor, mobilidade e estabilidade. Os resultados estão descritos como média \pm desvio padrão; frequência absoluta e relativa. Foram utilizados os testes *Pearson* e *Spearman* para analisar as correlações. A prevalência de lesões foi de 84% ($n=26$) dos triatletas, sendo a maioria em membros inferiores, do tipo lesão muscular, durante os treinamentos ou competições de corrida. Na avaliação da ADM foi encontrada redução para o movimento de dorsiflexão do tornozelo ($31,90 \pm 7,30^\circ$). A FPM (Direita: $42,58 \pm 7,35$ kg; Esquerda: $41,39 \pm 6,81$ Kg) foi adequada de acordo com a média de idade dos atletas. O *FMS* ($16,61 \pm 2,37$ pontos) demonstrou bom movimento funcional, porém com compensações. Não houve correlação entre lesões, ADM e FPM. Desta forma, conclui-se que os triatletas eram adultos jovens com alta prevalência de lesões, principalmente musculares e em MMII, com a ADM reduzida para dorsiflexão do tornozelo, FPM adequada de acordo com a média de idade, bom movimento funcional, porém com compensações na maioria de acordo com o *FMS*.

Palavras-chave: Exame Físico; Atletas; Prevenção Primária; Lesões; Traumatismos em Atletas

1 INTRODUÇÃO

O *Triathlon* segundo a Confederação Brasileira de *Triathlon*, teve início no ano de 1974 nos EUA e veio para o Brasil em 1981. Além disso, a *World Triathlon Corporation* reporta que o presente desporto pode ser praticado em 5 modalidades distintas: O *Short Triathlon* ou *Sprint Triathlon* (o qual consiste na realização das distâncias de 750 metros de natação, 20 quilômetros de ciclismo e 5 quilômetros de corrida); *Olimpic Triathlon* ou *Standard Triathlon* (constituída na realização das distâncias de 1500 metros de natação, 40 quilômetros de ciclismo e 10 quilômetros de corrida); o meio *Iron-Man* (modalidade a qual apresenta as distâncias de 1900 metros de natação, 90 quilômetros de ciclismo e 21 quilômetros de corrida); o *Ironman* (constituído por 3800 metros de natação, 180 quilômetros de ciclismo e 42 quilômetros de corrida), por fim, o *Ultraman*, que é realizado durante 3 dias consecutivos e consiste em 10 quilômetros de natação, seguidos por 145 quilômetros de ciclismo no primeiro dia, 276 quilômetros de ciclismo no segundo dia e no terceiro dia, 84,4 quilômetros de corrida.

Devido ao alto volume e exigência biomecânica, fisiológica e psicológica dos triatletas, tem sido reportada alta taxa de lesões musculoesqueléticas em treinamentos e competições de *Triathlon* (GOMEZ-MERINO et al., 2006; SPIKER et al., 2012; VLECK et al., 2013; BERTOLA et al., 2014; KIENSTRA et al., 2017). Os fatores de risco que contribuem para lesão do atleta podem ser classificados como extrínsecos, aqueles que são independentes do atleta, ou, intrínsecos, aqueles que são inerentes ao atleta e/ou podem ser modificados (BURNS et al., 2003; VLECK et al., 2013). Erros de treinamento são considerados a causa extrínseca mais comum de lesão esportiva e as causas intrínsecas mais comuns são a redução de força muscular, força óssea, idade, histórico de lesão prévia, etc. (BURNS et al., 2003; MEEUWISSE et al., 2007). Ao identificar quais fatores intrínsecos e extrínsecos predisõem o triatleta a maior risco de lesão musculoesquelética, pode ser possível prevenir ou pelo menos reduzir a prevalência/incidência de lesões relacionadas a prática do *triathlon* (BURNS et al., 2003).

Em estudo de Ongaratto e Toigo (2010), foram avaliados 73 atletas amadores de *triathlon*, com o objetivo de verificar a prevalência de lesões musculoesqueléticas, sendo reportadas 130 lesões, na maioria nos membros inferiores, decorrentes do treinamento de corrida. Já a prevalência de lesões em membros superiores foi relatada durante o treinamento de natação. No entanto, o estudo apresenta algumas limitações porque não foram reportados aspectos relacionados a rotina de treinamento semanal dos triatletas, tipos de exercícios e/ou treinamentos realizados com o objetivo de prevenir lesões.

O modelo dinâmico da etiologia de lesões esportivas aponta a idade, controle neuromuscular, lesão prévia, força, flexibilidade, como fatores intrínsecos que predisõem os atletas às lesões. Quando associados à exposição aos fatores de risco extrínsecos (como equipamento, ambiente, etc.) o atleta se torna mais suscetível a lesão. Assim, é necessário identificar os fatores de risco modificáveis, para que a intervenção seja direcionada para cada

esporte e para cada atleta (MEEUWISSE et al., 2007). Ainda, para melhor compreender o conceito patológico de sobrecarga, o ciclo de feedback negativo foi desenvolvido. Neste ciclo, alterações anatômicas ou fisiológicas que se desenvolveram como resultado de sobrecarga, podem levar a alterações biomecânicas. Essas mudanças, por sua vez, predisõem as alterações anatômicas do atleta, que podem aparecer como desequilíbrios osteomioarticulares em estruturas que estão sob tensão durante a atividade esportiva, podendo aumentar o risco de lesões e recidivas (KIBLER et al., 1991).

Ainda, como a lesão é um fenômeno complexo caracterizado por não-linearidade, a melhor maneira de prevê-la é analisar as interações entre os fatores de risco (BITTENCOURT et al., 2016).

Alguns estudos que analisaram os fatores de riscos relacionados às lesões musculoesqueléticas em triatletas, reportaram algumas lacunas que prejudicam a extrapolação dos resultados, tais como, a não estratificação por sexo e faixa etária; não especificaram a modalidade de *triathlon*; não descreveram o local anatômico e etiologia das lesões; não reportaram se as lesões ocorreram em treinos ou em competições; não descreveram o volume diário e/ou semanal de treinamentos; não reportaram a duração dos afastamentos devido às lesões; não especificaram o tipo de aquecimento antes de treinamentos e competições e também não avaliaram as valências físicas que poderiam estar relacionadas às lesões (VLECK et al., 2013; BERTOLA et al., 2014; VLECK et al., 2014).

Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a função musculoesquelética de triatletas do sexo masculino das modalidades *short*, *olimpic*, *meio-iron* e *iron-man triathlon*, e verificar a correlação de fatores de riscos com lesões prévias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O *Triathlon* é um esporte que contém 3 modalidades, natação, ciclismo e corrida. Esse esporte caracteriza-se como exercício de *endurance*, com volume e intensidade elevados tanto em treinos como em competições (BEZEM & BEZEM 2009). Além disso, os triatletas enfrentam uma variedade de condições ambientais e exigências físicas e psicológicas demasiadamente altas, que contribuem para a ocorrência de lesões (TANAKA et al, 2010; BEZEM & BEZEM, 2009).

Dessa forma, as elevadas horas que o atleta se submete ao treinamento aliado ao ambiente competitivo, onde o próprio atleta se exige para melhorar seu desempenho pode desencadear sobrecarga física e emocional, contribuindo para a predisposição às lesões (BEZEM & BEZEM 2009).

A lesão para o atleta afeta diretamente seu rendimento esportivo, pois muitas vezes o mesmo precisa se afastar dos treinamentos, reduzindo seu desempenho. Após recuperação e volta aos treinamentos, o triatleta pode levar muito tempo para atingir a condição conquistada

antes da lesão (GOSLING et al, 2008; JACOMEL et al, 2008; BEZEM & BEZEM 2009; GALERA et al, 2012; ANDERSEN et al, 2013; BURNS et al, 2003).

Para melhor compreender a lesão, seus possíveis fatores de risco e suas principais consequências é necessário realizar avaliação de capacidades físicas do atleta, como flexibilidade, amplitude de movimento, força, equilíbrio, propriocepção, entre outros (BITTENCOURT et al., 2016).

A flexibilidade pode ser definida como a máxima amplitude de movimento (ADM) de uma ou de várias articulações. Vários são os fatores que influenciam a flexibilidade, tais como os músculos, os tendões, os ligamentos, os ossos, as articulações, bem como a temperatura, a idade, o sexo, os reflexos espinhais e o controle do sistema nervoso central. O músculo esquelético influencia a flexibilidade devido a tensão passiva, relacionada às suas propriedades estruturais, viscoelásticas, do tecido conjuntivo muscular (endomísio; perimísio; epimísio) e a tensão ativa relacionada com a contração muscular (ALTER, 2010; PAGE, 2012).

A correlação entre flexibilidade e prevalência de lesões ainda diverge na literatura, sendo que alguns encontraram correlação positiva (MASSIMINO et al.,1988; WITVROUW et al, 2003; HARTIG E HENDERSON, 1999) e outros negativa (IRELAND AND MICHELI, 1987; O'TOOLE et al.,1989; MANNINEN AND KALLINEN, 1996; WITVROUW et al, 2003; BEHM & CHAOUACHI, 2011; POPE et al., 2000). Ainda, a revisão sistemática de Lauersen et al. (2013) apontou que o alongamento não previne lesões, porém, não foi realizado com triatletas. Apesar da realização de alongamento antes de treinamentos e competições, em geral, não prevenir lesão, maior flexibilidade permite movimentos com maior amplitude de movimento e maior força muscular (BERTOLLA, et al., 2007). Além disso, a realização regular/periódica (por algumas semanas) de exercícios de alongamento pode contribuir para melhora do desempenho físico (KOKKONEN et al., 2007; LAROCHE et al., 2008; SAINZ AND AYALA, 2010).

A força muscular pode ser compreendida como a quantidade máxima de força que um músculo ou grupo muscular pode gerar em um padrão específico de movimento, em determinada velocidade (KNUTTGEN; KRAEMER., 1987). As contrações musculares podem diminuir ou aumentar em determinada atividade motora. A diminuição da força muscular após uma contração é compreendida como fadiga, enquanto o aumento da força é chamado de potenciação pós-ativação. Há evidências de que treinamentos de endurance causam maior fosforilação das cadeias de miosina de fibras lentas, além de gerar maior resistência à fadiga, favorecendo a predominância da potenciação pós-ativação em atletas de resistência (PINILLOS et al, 2018).

Avaliar a força de preensão manual (FPM) por meio do dinamômetro hidráulico é uma forma confiável de obter a máxima força voluntária da mão, de fácil aplicação, custo relativamente baixo, não invasivo e que pode ser um bom preditor de força corporal total e desempenho funcional. Para que a avaliação da FPM tenha alta confiabilidade, é necessário que

se adotem critérios rigorosos para a avaliação, como a utilização de protocolo padronizado para obter-se FPM máxima do indivíduo (NEVES et al, 2017; REIJNIERSE et al, 2017).

Os desequilíbrios biomecânicos, assimetrias e movimentos funcionais ineficientes são fatores que podem contribuir para o surgimento de lesões musculoesqueléticas. Portanto, avaliar os padrões de movimentos funcionais de forma dinâmica pode contribuir para nortear estratégias de prevenção de lesões associadas à corrida (OLIVEIRA et al, 2017; BULLOCK et al, 2017). O *Functional Movement Screen (FMS)* é um método de avaliação do movimento, em condições dinâmicas e funcionais, por meio de uma sequência de sete testes (*Deep Squat, Hurdle Step, Inline Lunge, Shoulder, Active Straight-Leg, Trunk Stability Pushup e Rotary Stability*), com objetivo de identificar deficiências de mobilidade, estabilidade e assimetrias, que podem ser negligenciadas por outros testes e avaliações clássicas (COOK et al, 2014).

Para Warren et al. (2018), o FMS é uma ferramenta confiável de avaliação com alta validade, porém, a acurácia na triagem de lesões é suspeita, por apresentar baixa sensibilidade em vários estudos, embora com grande especificidade. Por isso, há necessidade de novos estudos, que analisem os escores totais e padrões individuais de movimento para rastrear o risco de lesões.

Segundo Bullock et al. (2017), em estudo com 140 nadadores colegiais, o FMS demonstrou ser um método confiável para determinar o risco de lesões, além de auxiliar o processo de intervenção. Em contrapartida, no estudo de Agresta et al. (2014), com 45 corredores, não foram encontradas correlações significativas entre o FMS e o histórico de lesões dos atletas, demonstrando que nesse estudo o FMS não foi um bom preditor de lesões musculoesqueléticas.

Moran et al. (2017), em revisão sistemática com meta-análise, investigou a associação entre a pontuação total (escore total) do FMS e o possível risco de lesão musculoesquelética. Os resultados apontaram que a força de associação entre o escore total do FMS e o risco de predisposição à lesões não é suficiente para apoiar o uso como uma ferramenta de previsão do risco de lesões musculoesqueléticas. Os autores concluem que os níveis de evidências dos estudos citados nesta revisão sistemática, demonstrarem-se limitados e/ou conflitantes, quanto a utilização do FMS para a ampla população atlética já investigada pela literatura científica.

Entretanto, segundo Bonazza et al. (2017), em revisão sistemática e meta-análise, onde analisou-se a confiabilidade, validade e a classificação de risco de predisposição à lesões musculoesqueléticas, por meio de avaliação com FMS e suas classificações, apontam que a aplicação do FMS como escore composto apresenta excelente confiabilidade entre avaliadores e intra-avaliadores, e pode ser aplicada efetivamente por pesquisadores de diferentes níveis de experiência com o instrumento, com e sem certificação formal. Em relação ao escore total de 14 pontos como ponto de corte indicativo de prevalência de lesões, foi demonstrado que indivíduos com pontuação total inferior a 14 pontos possuem o risco dobrado para a predisposição a lesões musculoesqueléticas, comparados aos indivíduos que atingiram pontuações superiores ao ponto de corte. Todavia, os autores apontam que a aplicação clínica

do FMS deve ser realizada com cautela, devido a carência de estudos com maior nível de evidência, relacionados ao tema, principalmente pela necessidade de validação da sua capacidade de prever com precisão e sensibilidade os déficits de postura e equilíbrio, analisando-se também os sub-escores que o instrumento oferece durante cada teste realizado.

Os estudos apontam para alta prevalência de lesões em triatletas. Porém, faltam pesquisas que investiguem a função musculoesquelética e qual sua relação com as lesões (BERTOLA et al., 2014; KIPPS et al., 2017; VLECK et al., 2014). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar as lesões prévias e correlacioná-las com a amplitude de movimento, força de preensão manual e padrões de movimento funcional.

3 METODOLOGIA

O tipo de estudo foi analítico observacional transversal, previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com número de CAAE: 68237917.2.0000.0102, sob parecer número 2.308.666. Participaram 31 triatletas amadores do sexo masculino, residentes em Curitiba-PR e em região metropolitana. A pesquisa foi desenvolvida no Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, UFPR, Curitiba, PR, no período de outubro de 2017 a agosto de 2018. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice F).

Os critérios de inclusão foram: triatleta do sexo masculino com idade compreendida entre 20 e 59 anos; que participassem regularmente de competições de *triathlon* ao longo do último ano; não praticasse exercícios físicos nas 48 horas que antecediam a avaliação, a fim de minimizar a fadiga muscular durante avaliação físico-funcional. Os critérios de exclusão foram: atletas que foram acometidos por lesões ósseas, ligamentares, meniscais e tendíneas nos últimos 4 meses, que impedissem de realizar as avaliações propostas, ou aqueles que não participassem de alguma etapa da avaliação físico-funcional.

Os atletas foram convidados a participar da pesquisa por meio de folder (Apêndice A) entregue pessoalmente em campeonatos e fixados na Universidade e também, em divulgação online em redes sociais. As avaliações foram realizadas em apenas um dia, com duração média de uma hora, para cada triatleta.

Para a investigação da prevalência de lesões dos triatletas, foi realizada a aplicação de um Questionário Semi-estruturado (Apêndice B) adaptado de Bertola et al. (2014), o qual contempla questões relacionadas ao perfil de treinamento e das lesões em triatletas, para identificar qualitativamente e quantitativamente as lesões musculoesqueléticas que os triatletas já tivessem apresentado em treinos e competições de *triathlon*. Os seguintes aspectos foram investigados: tempo de prática do *triathlon*; se treinava com ou sem orientação; frequência de treinos; modalidade de *triathlon*; prevalência e tipo de lesões tanto em treino como em competições por modalidades; regiões do corpo que as lesões aconteceram; prevalência de lesões em dias quentes ou frios; etiologia das lesões; sinais e sintomas após lesão; se houve ou

não recidiva das lesões, bem como se o atleta realizava a fase de aquecimento e desaquecimento; a duração e o tipo de exercício realizado em ambos, e se o mesmo realizava exercícios de alongamento, antes ou após o treinamento ou competição, sendo questionado sobre o tipo de exercício e a duração do mesmo, bem como se o indivíduo treinava outras modalidades desportivas, com qual frequência e duração da mesma. Também foi analisado se o triatleta relatava dor na região lesada, e qual a classificação e intensidade da mesma. Os dados referentes a altura e massa corporal foram reportados pelos triatletas e registrados, posteriormente foi calculado IMC (valor da massa corporal dividido pelo valor da altura ao quadrado). A aplicação do questionário foi realizada por meio de entrevista, por um avaliador da equipe do presente estudo.

Para avaliação da amplitude de movimento (ADM) foi utilizado um flexímetro da marca Sanny (GOUVEIA et al., 2014). Como o flexímetro é um equipamento avaliador dependente, foi realizada a análise da confiabilidade intra-avaliador, por meio do *intraclass correlation* (ICC). Para obtenção do ICC avaliou-se a ADM, com o flexímetro, de 7 indivíduos ($28 \pm 11,08$ anos, 3 do sexo feminino e 4 do sexo masculino) e após 5 dias os mesmos indivíduos foram reavaliados pelo mesmo avaliador, no mesmo horário do dia. Os ICCs intra-avaliador obtidos para cada ADM estão expostos no Apêndice C.

Os movimentos avaliados com o flexímetro foram: abdução, flexão, extensão, rotação interna e rotação externa de ombro; rotação interna e externa de quadril; flexão de quadril com joelho estendido; extensão de quadril; flexão de joelho; plantiflexão, dorsiflexão, eversão e inversão de tornozelo. Para a avaliação, a metodologia utilizada foi de acordo com o manual do fabricante (*Sanny*) do equipamento (MONTEIRO, 2007).

A força de preensão manual (FPM) foi avaliada por meio de um dinamômetro hidráulico (*Saehan Corporation, 973, Yangdeok-Dong, Masan 630-728, Korea*), o posicionamento do avaliado foi de acordo com a *American Society of Hand Therapists* (ASHT), considerada padrão ouro para avaliação da FPM (REIS et al, 2011). Portanto, o indivíduo foi posicionado sentado confortavelmente, com ombro levemente aduzido e cotovelo fletido a 90° , antebraço em posição neutra, sem apoio do antebraço, posição do punho entre 0 e 30° de extensão, membro superior contralateral ao avaliado foi posicionado em repouso, apoiado em cima do membro inferior ipsilateral (FERNANDES et al, 2011).

O triatleta recebeu informações sobre a avaliação da FPM, qual sua finalidade e como deveria ser executada. Foram coletadas e registradas as informações sobre lateralidade dominante e empunhadura utilizada. A empunhadura do dinamômetro foi ajustada individualmente, considerando para escolha da empunhadura o conforto e maior força que o indivíduo atingisse (FERNANDES et al, 2011).

Foram realizadas três contrações isométricas com o dinamômetro de preensão manual, com tempo médio de três segundos cada contração, bilateralmente e de forma alternada, com máximo de força aplicada, utilizando um minuto de intervalo entre cada repetição. O comando de voz foi “Você deve realizar a força máxima com a mão, de uma só vez”, padronizado para

todos os voluntários. Os resultados das três medidas foram registrados em ambos os membros e calculada média para obtenção do valor final da avaliação (FERNANDES et al, 2011).

Sendo o dinamômetro um aparelho avaliador dependente, foi realizado ICC com participação de dez voluntários ($40,8 \pm 16,41$ anos, 5 do sexo feminino e 5 do sexo masculino), que foram reavaliados após sete dias, pelo mesmo avaliador. O resultado do ICC intra-avaliador, para FPM direita foi (ICC = 0,979) e esquerda (ICC=0,920), os resultados das avaliações do ICC estão descritos no APÊNDICE D.

O *Functional Movement Screen* (FMS) foi utilizado para avaliar os movimentos funcionais, constituído de plataforma patenteada *Sanny* (barreira, plataforma e bastão), modelo FMS-1010. Sendo o mesmo um método avaliador dependente, foi realizado ICC com participação de onze voluntários ($29 \pm 12,18$ anos, 6 do sexo feminino e 5 do sexo masculino), que foram reavaliados após sete dias (CUCHNA et al, 2016), pelo mesmo avaliador. O resultado do ICC intra-avaliador, para o FMS foi (ICC= 0,89).

As avaliações do FMS foram realizadas de acordo com TEYHEN et al (2012) sendo executados os seguintes testes: Agachamento profundo – “*Deep Squat*”; Passo por cima da barreira - “*Hurdle Step*”; Avanço em linha – “*In Line Lunge*”; Mobilidade de ombros – “*Shoulder Mobility*”; Elevação da perna estendida – “*Active Straight Leg Raise*”; Flexão de braços com tronco estável – “*Trunk Stability Push Up*”; e Estabilidade de rotação – “*Rotary Stability*”.

A pontuação do FMS pode variar de 0 a 3 para cada movimento, e ao final os escores são somados, resultando em uma pontuação entre de 0 a 21 pontos, sendo 21 a pontuação máxima (TEYHEN et al, 2012). Assumiu-se o ponto de corte menor ou igual a 14 para sugerir maior risco de lesão, e, pontuações maiores que 14 como bom desempenho funcional, porém, sem descartar a possibilidade de possíveis lesões futuras (COOK et al, 2014).

Cálculo amostral

Segundo dados fornecidos pela Confederação Brasileira de *Triathlon* (CBTri), em setembro de 2016, a CBTri contava com total de 3.794 atletas registrados. Porém, na faixa etária de 20 a 59 anos apenas 664 atletas eram ranqueados, ou seja, atletas que participaram de pelo menos um evento organizado pela CBTri ao longo do ano. Do total de atletas ranqueados 517 eram homens e 147 mulheres, na faixa etária entre 20 aos 59 anos. No estado do Paraná, dados fornecidos pela Federação Paranaense de *Triathlon* (FPTri), em setembro de 2016, na faixa etária de 20 a 59 anos, eram 200 triatletas homens federados no Paraná e 160 triatletas filiados de Curitiba e região metropolitana.

Para obter o tamanho da amostra para o presente projeto, foi realizado o cálculo amostral, considerando: população brasileira do sexo masculino na faixa etária de 20 a 59 anos (52.323.429 milhões) (IBGE, 2010); proporção populacional de atletas filiados a CBTri ranqueados até setembro de 2016, federados no Brasil (0,000988%) (CBTri, 2016); intervalo

de confiança de 95% e erro α de 5%. Para uma amostra que pudesse representar o estado do Paraná, de acordo com a faixa etária descrita pela CBTri e FPTri, seria necessário para o estudo um total de 53 atletas de *triathlon*. O programa utilizado para o cálculo foi o Microsoft Excel® 2013 e a fórmula utilizada para o cálculo amostral foi a seguinte: .

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2 + (N - 1) \cdot E^2}$$

Onde: n=número de indivíduos da amostra; $Z_{\alpha/2}$ =valor crítico de um intervalo de confiança; N= tamanho populacional; p=proporção populacional de atletas de *triathlon* franquados pela CBTri até setembro de 2016, E=erro α (erro máximo de estimativa).

No entanto, devido ao tempo para finalização do estudo, a amostra foi reduzida para 31 triatletas do sexo masculino na faixa etária entre 20-59 anos. Assim, foi calculado o poder da amostra, no programa G*Power 3.1.3, considerando os seguintes critérios: tamanho do efeito: 0,50 e erro α : 0,05, resultando no poder (1- β) de 0,84. O poder da amostra foi calculado para triatletas de Curitiba e região metropolitana, na faixa etária entre 20-59 anos.

Análise dos resultados

Os resultados estão apresentados em estatística descritiva como média, desvio padrão, mediana (mínimo-máximo), frequência absoluta e relativa, de acordo com a natureza da variável.

Foi calculado o *Intraclass correlation coefficients* (ICC) para as avaliações de ADM; FPM e FMS. Considerou-se para o ICC confiabilidade pobre a moderada <0,74; confiabilidade boa 0,75 a 0,89 e confiabilidade excelente >0,90.

Para comparar os valores de ADM do membro direito com o membro esquerdo, foi utilizado o teste t pareado, analisado no programa Excel®.

A normalidade de distribuição foi avaliada pelo teste estatístico de *Shapiro-Wilk*, sendo que dados com distribuição normal ($p > 0,05$) foram considerados paramétricos e quando não apresentaram distribuição normal foram analisados como não paramétricos.

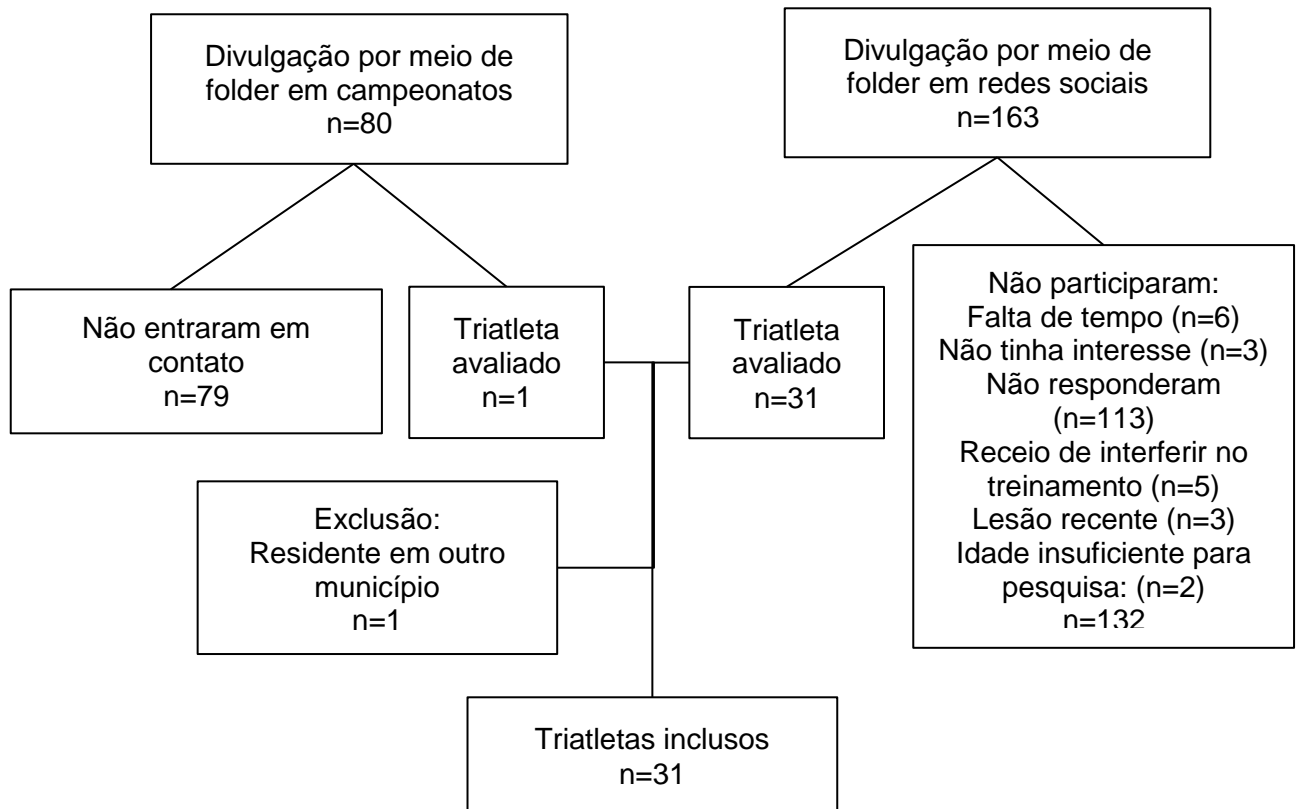
Para correlação entre variáveis paramétricas foi utilizado o teste de *Pearson* e para variáveis não paramétricas o teste de *Spearman*. Já entre variáveis binárias (sim e não), foi realizado o teste de regressão logística binária. Foram adotados os seguintes critérios: Correlação fraca (0–0,3); Correlação moderada (0,31 – 0,6); Correlação forte (> 0,6). Os testes de regressão linear (simples ou múltipla) e logística foram utilizados caso as variáveis apresentassem correlação moderada ou alta e significativa, com a finalidade de verificar o quanto um desfecho explicaria o outro.

As análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS®) versão 22 para Windows e Excel®. Foi adotado nível de significância de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

Foram recrutados 243 triatletas por meio de folders em campeonatos de *Triathlon* e redes sociais, destes, 211 não entraram em contato e/ou não aceitaram participar do estudo. Foram avaliados 32 triatletas dos quais 1 foi excluído por residir em município fora do limite de Curitiba e região metropolitana. Portanto, a amostra final foi composta por 31 triatletas do sexo masculino, residentes em Curitiba e região metropolitana. O desenho do estudo detalhado está na FIGURA 1. A caracterização da amostra avaliada está descrita no quadro 2.

FIGURA 1. DESENHO DO ESTUDO



QUADRO 2. DADOS ANTROPOMÉTRICOS DOS TRIATLETAS.

Idade (anos)	38,38±10,67 (38; 20 - 59)
Estatura (metros)	1,76±0,06 (1,75; 1,63 - 1,92)

Massa corporal (Kg)	77,98±10,62 (79; 60 - 118)
IMC (Kg/m ²)	25,10±3,23 (24,50; 20,51 – 38,09)
Classificação do IMC OMS (Organização Mundial de Saúde) (OLIVEIRA et al, 2012)	Baixo peso (< 18,5 Kg/h ² ; OMS): n=0 (0%)
	Adequado (> 18,5 até 24,9 Kg/h ² ; OMS): n=16 (51,6%)
	Sobrepeso (≥ 25 até 29,9 Kg/h²; OMS): n=14 (45,2%)
	Obesidade(> 30 Kg/h ² ; OMS): n=1 (3,20%)

Os valores estão descritos como média±desvio padrão (mediana; mínimo – máximo); frequência absoluta (número) e relativa (porcentagem). Fonte: Dados da Pesquisa

Todas as variáveis do questionário semi-estruturado, a FPM e ADM foram consideradas paramétricas. Já as variáveis das características da amostra e do FMS se caracterizaram como não-paramétricas.

Os resultados obtidos por meio do questionário semi-estruturado, indicaram: Quanto ao tempo de treinamento que 12% (n=4 triatletas) treinavam há menos de 1 ano; 6% (n=2) há 1 ano; 28% (n=9) entre 2 e 3 anos; 16% (n=5) entre 4 e 6 anos; 16% (n=5) entre 7 e 10 anos e 22% (n=7) há mais de 10 anos.

Quanto a supervisão de treinamento, 32% (n=10) treinavam sem a supervisão de um técnico; 3% (n=1) eventualmente com a supervisão de um técnico e 64% (n=20) treinavam sempre com a supervisão de um técnico.

Sobre o total de horas de treinamento semanal, 26% (n=8) treinavam entre 5 e 10 horas semanais; 48%(n=16) entre 10 e 15 horas semanais; 26%(n=8) entre 20 e 30 horas de treinamento.

Em relação ao total de horas de corrida dedicadas semanalmente, 16% (n=5) realizavam até 2 horas de treinamento na semana; 41% (n=13) entre 2 a 4 horas; 32% (n=10) de 4 à 6 horas; 11% (n=4) mais de 6 horas de corrida na semana.

Quanto ao total de horas de ciclismo na semana 29%(n=9) realizavam menos de 5 horas de treinamento de ciclismo; 60%(n=19) entre 5-10 horas de treinamento de ciclismo; 11% (n=4) mais que 10 horas de ciclismo na semana.

Sobre o total de horas dedicadas à natação na semana 16% (n=5) realizavam 1 à 2 horas de natação; 32% (n=10) entre 2 e 3 horas de natação; 52% (n=16) mais de 3 horas de natação na semana.

Quanto à modalidade, 84% (n=26) realizavam *Short triathlon*; 61% (n=19) *olimpic triathlon*; 26%(n=8) meio *iron* e 29%(n=9) *iron-man*.

Em relação a lesões entre as transições, 8%(n=2) reportaram já ter se lesionado, sendo 4% (n=1) entre a natação e ciclismo e 4%(n=1) entre o ciclismo e a corrida.

Quanto à prática de outras modalidades, 74% (n=23) praticavam outra modalidade desportiva, sendo 68% (n=28) musculação; 16% (n=5) treinamento funcional; 4%(n=1) canoagem; 4%(n=1) *crossfit*; 8%(n=2) futebol. Quanto à frequência semanal, 66%(n=21) realizava 1 à 3 vezes na semana; 4% (n=1) de 3 à 5 vezes e 4%(n=1) de 5 à 7 vezes na semana. Quanto às lesões decorrentes da prática dessas modalidades 16% (n=5) se lesionaram.

Quanto à prevalência de lesões, 84% (n=26) dos triatletas avaliados se lesionaram, totalizando 69 lesões.

Quanto à prevalência de lesões relatadas em membros superiores: 1%(n=1) das lesões ocorreram na cabeça por conta de fratura; 2% (n=2) das lesões ocorreram no tronco, dentre as quais, 1%(n=1) correspondeu a lesão muscular e 1%(n=1) correspondeu à lesão por fratura; 20%(n=14) das lesões relatadas em MMSS ocorreram em ombros, sendo 6%(n=4) relacionadas à fraturas, 6%(n=4) relacionadas à lesões tendíneas ou ligamentares, 4% (n=3) ocasionadas por luxação e 4%(n=3) ocasionadas por lesões musculares. Nas regiões de antebraço, punho e cotovelo, foram constatadas apenas 1%(n=1) das lesões referidas, sendo que as mesmas ocorreram por fraturas e comprometimento tendíneo e/ou ligamentar.

Já nos membros inferiores obtiveram-se os seguintes achados, 1% das lesões ocorreram em quadril, apresentando a etiologia de lesão muscular; 13%(n=9) das lesões na coxa, sendo 12%(n=8) musculares e 1%(n=1) tendínea e/ou ligamentar. Ainda, foram relatadas 23%(n=16) das lesões na região do joelho, sendo 15% (n=10) lesões tendíneas, 7% (n=5) lesões musculares e 1%(n=1) fraturas; 15% (n=10) das lesões ocorreram na região anterior da perna sendo 13%(n=8) lesões musculares, 1%(n=1) fratura e 1% (n=1) tendínea e/ou ligamentar. Na região da panturrilha e pé ocorreu 1% (n=1) das lesões relatadas, apresentando etiologia de lesão muscular, enquanto na região de tornozelo, apresentaram-se 15%(n=10) das lesões relatadas, sendo 10%(n=7) por entorse e 1%(n=1) muscular, tendínea e fratura.

Quanto ao momento de ocorrência das lesões, isto é, em qual fase (natação; ciclismo ou corrida) do *triathlon*, e se em treinos ou competições de cada fase, está apresentado no Quadro 3.

Sobre o tempo de afastamento: 19% (n=5) ficaram afastados durante 1 semana; 11%(n=3) ficaram afastados 2 semanas; 31% (n=8) ficaram afastados durante 3 semanas; 19% (n=5) ficaram afastados 1 mês; 15% (n=4) ficaram afastados 2 meses; 31% (n=8) ficaram afastados de 3-6 meses e 11%(n=3) ficaram afastados mais de 6 meses.

QUADRO 3. MOMENTO DE OCORRÊNCIA DE LESÕES NOS TRIATLETAS.

Questões	Média±desvio padrão (Mediana; Mínimo-máximo)	Frequência Absoluta (N)	Frequência relativa (%)
----------	---	----------------------------	-------------------------

Lesões durante Treino de ciclismo	0,115 ± 0,313 (0;0-1)	3	11% sofreram lesão durante treinamento de ciclismo
Lesões durante Treino de natação	0,192 ± 0,386 (0;0-1)	5	19% sofreram lesão durante treinamento de natação
Lesões durante Treino de corrida	0,615 ± 0,477 (0;0-1)	16	62% sofreram lesão durante treinamento de corrida
Lesões durante competição de natação	0	0	Nenhum triatleta se lesionou durante a competição de natação.
Lesões durante competição de ciclismo	0,038 ± 0,188 (0;0-1)	1	4% sofreram lesão durante competição de ciclismo
Lesões durante competição de corrida	0,307 ± 0,452 (0;0-1)	8	31% sofreram lesão durante competição de corrida
Outras	0,947 ± 0,217 (0;0-1)	18	69% sofreram lesões por outros motivos.

Os valores de ocorrência de lesões estão descritos como média±desvio padrão (mediana; mínimo – máximo); frequência absoluta (N, Número) e relativa (% porcentagem).

Quanto ao número de lesões: 77% (n=20) lesionaram 1 vez; 31% (n=8) lesionaram 2 vezes; 15% (n=4) lesionaram 3 vezes; 23% (n=6) lesionaram mais que 4 vezes. Quanto à realização de tratamento para evitar novas lesões: 55% (n=17) dos triatletas afirmaram realizar alguma forma de tratamento; e os mesmos relataram voltar normalmente aos treinamentos e competições.

Quanto às condições climáticas quando ocorreram as lesões: 26% (n=8) afirmaram ocorrer com maior frequência em dias frios e 11%(n=3) afirmaram ocorrer com maior frequência em dias quentes, 58% (n=15) afirmaram não interferir.

Quanto aos sinais e sintomas relacionados às lesões: 15% (n=4) afirmaram ter sentido câimbras; 39% (n=12) relataram que a região apresentava inchaço; 52% (n=16) relataram sentir dor; 39%(n=12) relataram que a região apresentava calor; 23% (n=7) relataram que a região apresentava rubor, 65% (n=20) relataram a sensação de “fisgada”.

Quanto ao tratamento das lesões: 47%(n=15) dos triatletas relataram ter realizado tratamento. Sendo que desses atletas que afirmaram realizar tratamento: 60% (n=9) dos mesmos, realizaram alongamento, 100%(n=15) realizaram fortalecimento, 73% (n=11) foram submetidos a tratamento fisioterapêutico por meio de corrente elétrica, 60%(n=9) outros recursos fisioterapêuticos, 80%(n=12) usaram anti-inflamatórios, 87%(n=13) analgésicos, 47%(n=7) relaxante muscular, 27%(n=4) foram submetidos a tratamento cirúrgico.

Quanto ao aquecimento antes dos treinamentos: Dos 31 triatletas, 59%(n=20) realizavam aquecimento antes dos treinamentos, sendo que destes, 100% (n=20) realizavam aquecimento com corrida e bicicleta e 65% (n=13) realizavam aquecimento com natação. Quanto ao tempo de aquecimento realizado antes do treinamento de *triathlon*: dos 20 atletas que afirmaram realizar aquecimento antes do treinamento, 55%(n=11) realizavam aquecimento de 5 à 10 minutos correndo; 25% (n=5) realizavam aquecimento de 5 à 10 minutos com bicicleta; 40%(n=8) realizavam aquecimento de 5 à 10 minutos com natação; 85% (n=17) realizavam aquecimento com corrida de 10-15 minutos; 90%(n=18) realizavam 10-15 minutos com bicicleta; 70%(n=14) realizavam 10-15 minutos com natação; 40%(n=8) realizavam aquecimento correndo 15 à 20 minutos; 65%(n=13) realizavam aquecimento com 15-20 minutos de bicicleta; 15%(n=3) realizavam aquecimento 15-20 minutos de natação.

Quanto ao aquecimento antes das competições: Dos 31 triatletas avaliados, 54% (n=17) reportaram realizar aquecimento, sendo que destes, 71% (n=12) aqueciam com corrida; 53%(n=9) com natação e 35% (n=6) com ciclismo. Quanto ao tempo de realização de aquecimento: 59%(n=10) realizavam 5-10 minutos de corrida; 35%(n=6) realizavam 10-15 minutos de corrida; 41%(n=7) realizavam 15-20 minutos de corrida; 35% (n=6) realizavam 5-10 minutos de ciclismo; 24% (n=4) realizavam 10-15 minutos de ciclismo; 53%(n=9) realizavam 15-20 minutos de aquecimento de ciclismo; 41% (n=7) realizavam 5-10 minutos de aquecimento com natação; 71% (n=12) realizavam 10-15 minutos de aquecimento com natação; 24% (n=4) realizavam 15-20 minutos de aquecimento na natação.

Quanto ao desaquecimento depois do treinamento: 45% (n=14) realizavam sendo que destes, 71%(n=10) realizam desaquecimento com corrida; 50% (n=7) realizavam desaquecimento com bicicleta e 43% (n=6) realizavam desaquecimento com natação. Quanto ao tempo de desaquecimento: 71% (n=10) realizavam com 5 à 10 minutos de corrida; 50% (n=7) realizavam com 10 à 15 minutos de bicicleta e 43 %(n=6) realizavam desaquecimento com 5 à 10 minutos de natação.

Quanto ao desaquecimento após as competições: 23% (n=7) realizavam desaquecimento após as competições, sendo que destes, 57%(n=4) desaqueciam correndo e 43% (n=3) com ciclismo. Quanto ao tempo de desaquecimento depois das competições: 57% (n=4) realizam 5 à 10 minutos de corrida e 43% (n=3) realizam desaquecimento de 5 à 10 minutos com bicicleta.

Quanto ao alongamento estático antes do treinamento: 55% (n=17) realizavam alongamento antes dos treinamentos, sendo que 24%(n=4) realizavam alongamento para o pescoço, 35% (n=6) realizavam alongamento para tronco, 47% (n=8) realizavam alongamento para braço e 59% (n=10) realizavam alongamento para as pernas.

Quanto ao alongamento estático depois do treinamento: 35% (n=11) realizam alongamento após os treinamentos, sendo que 18% (n=2) realizam alongamento para o pescoço, 36%(n=8) realizam alongamento para o tronco, 54% (n=6) alongam braços, 100%(n=11) alongam pernas.

Quanto ao alongamento estático antes das competições: 23%(n=7) realizam alongamento antes das competições, sendo 43% (n=3) realizam alongamento para o pescoço, 57%(N=4) realizam alongamento para tronco, 86% realizam alongamento para braços e pernas. Quanto ao alongamento realizado depois das competições: 3% (n=1) realizam alongamento, sendo 3%(n=1) realizado alongamento para as pernas.

Foi verificado que os fatores “Horas treino entre 20 a 30 horas”; “modalidade *Short triathlon*”; “aquecimento antes do treinamento”; “Desaquecimento depois treinamento” estão relacionadas com a razão de chance dos indivíduos apresentarem predisposição à lesões musculoesqueléticas em membros superiores (quadro 4).

QUADRO 4. REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA ENTRE LESÕES EM MEMBROS SUPERIORES DOS TRIATLETAS E VARIÁVEIS DE TREINAMENTO, MODALIDADE DE *TRIATHLON*

Variáveis	B	S.E	Wald	df	Sig	Exp (B)	95% C.I for Exp (B)	
							Lower	Upper
Horas treino Entre 20 a 30 horas	-2,069	0,914	5,121	1	0,024*	0,126	0,021	0,758
Modalidade Short	2,079	1,000	4,324	1	0,038*	8,000	1,127	56,793
Aquecimento Antes do treinamento	-2,262	1,144	3,910	1	0,048*	0,104	0,011	0,980
Desaquecimento Depois treinamento	-2,015	0,923	4,763	1	0,029*	0,133	0,022	0,814

*Estatisticamente significativo ($p < 0,05$). B: Coeficiente da equação; S.E: Erro padrão para coeficiente; Wald: estatística que informa se contribuição da constante é significativa no modelo; df: grau de liberdade; Sig: o valor de “p” associado a estatística Wald ; Exp (B): variação da chance do desfecho ocorrer; C.I: Intervalo de confiança (FIELD, 2009)

Com a análise da prevalência de lesões em membros inferiores em competições, foi possível obter os seguintes resultados: Houve razão de chance para prevalência de lesões em membros inferiores relacionadas a modalidade *Olimpic triathlon* (Quadro 5).

QUADRO 5. REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA ENTRE LESÕES EM MEMBROS INFERIORES EM MODALIDADE DE COMPETIÇÃO

Variável	B	S.E	Wald	df	Sig	Exp (B)	95% C.I for Exp (B)
----------	---	-----	------	----	-----	---------	---------------------

							<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
Modalidade <i>Olympic triathlon</i>	-1,658	0,812	4,169	1	0,041*	0,190	0,039	0,936

*Estatisticamente significativo ($p < 0,05$). B: Coeficiente da equação; S.E: Erro padrão para coeficiente; Wald: estatística que informa se contribuição da constante é significativa no modelo; df: grau de liberdade; Sig: o valor de “p” associado a estatística Wald; Exp (B): variação da chance do desfecho ocorrer; C.I: Intervalo de confiança (FIELD, 2009)

Os resultados da amplitude de movimento e os respectivos valores de referência estão expostos no quadro 6. Apenas o movimento de plantiflexão do membro direito encontrava-se abaixo da média do valor de referência. Já o movimento de eversão do tornozelo encontrava-se aumentado. Com relação à diferença entre os membros direito e esquerdo do mesmo indivíduo, foi encontrada diferença significativa nos movimentos de: extensão de ombro ($p=0,008$); rotação interna de quadril ($p=0,001$); dorsiflexão ($p=0,006$) e plantiflexão ($p=0,0001$) de tornozelo (Quadro 6).

QUADRO 6. AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) DOS TRIATLETAS.

Movimento	Membro	ADM (graus)	Teste T de Student pareado	Valores de referência	Classificação
Abdução de Ombro	Direito	179,98 ± 18,61 (183,16; 118,33 – 203,33)	p= 0,569	184°±7 (BOONE & AZEN, 1979)	Abaixo da média mas dentro do DP
	Esquerdo	181,37 ± 13,77 (181,33; 150,67 – 203,67)			
Flexão de Ombro	Direito	169,96 ± 16,03 (175,16; 93,33-183,00)	p=0,759	167°± 5 (BOONE & AZEN, 1979)	Adequado.
	Esquerdo	170,42 ± 7,18 (169,83; 153,67 – 182,67)			
Extensão de Ombro	Direito	53,59 ± 9,05 (52,33; 34,67 - 72,00)	p=0,008*	62°± 9 (BOONE & AZEN, 1979)	Abaixo da média mas dentro do DP
	Esquerdo	56,50 ± 10,13 (55,33; 35,67 - 75,67)			
Rotação Interna de Ombro	Direito	81,30 ± 10,28 (81,16; 52,00 – 95,67)	p= 0,673	58°± 12,0 (MCKAY et al., 2017)	Adequado.
	Esquerdo	81,88 ± 10,97 (86,16; 59,00 – 95,67)			

Rotação Externa de Ombro	Direito	81,45 ± 14,91 (85,66; 42,00 – 104,00)	p=0,053	83°± 13,2 (MCKAY et al., 2017)	Abaixo da média mas dentro do DP
	Esquerdo	77,51 ± 13,90 (80,00; 45,33 – 96,67)			
Flexão de quadril	Direito	75,21 ± 9,00 (75,16; 55,67 – 89,33)	p= 0,130	65° (CARREGA RO et al., 2017)	Adequado.
	Esquerdo	73,48 ± 9,85 (73,83; 53,00 – 93,33)			
Extensão de quadril	Direito	21,26 ± 4,97 (21,00; 11,33 – 36,67)	p= 0,486	12,1°±5,4 (BOONE & AZEN, 1979)	Adequado.
	Esquerdo	21,64 ± 4,70 (14,33 – 38,00)			
Rotação Interna de quadril	Direito	37,32 ± 8,80 (37,00; 23,67 – 57,33)	p=0,001*	36°± 7,9 (MCKAY et al., 2017)	Direita adequada. Esquerda abaixo da média mas dentro do DP.
	Esquerdo	32,88± 6,12 (32,83; 23,00 – 51,67)			
Rotação externa de quadril	Direito	35,59 ± 6,73 (35,16; 22,33 – 51,67)	p= 0,915	30°± 8,3 (MCKAY et al., 2017)	Adequado.
	Esquerdo	35,91 ± 6,93 (37,83; 21,33 - 50,00)			
Flexão de joelho	Direito	128,82 ± 7,50 (128,00; 115,33 – 145,00)	p=7,295	136°± 6,1 (MCKAY et al., 2017)	Abaixo da média mas dentro do DP.
	Esquerdo	133,02 ± 7,91 (132,83; 112,00 – 151,00)			
Dorsiflexão	Direito	35,41 ± 8,66 (33,16; 19,67 – 50,00)	p=0,006*	32°± 6,1 (MCKAY et al., 2017)	Direito adequado. Esquerdo abaixo da média mas dentro do DP.
	Esquerdo	31,90 ± 7,30 (30,83; 17,33 – 48,33)			

Plantiflexão	Direito	36,98 ± 9,53 (34,66; 25,00 – 61,67)	p=0,0001*	56°± 7,5 (MCKAY et al., 2017)	Direito abaixo da média e do DP. Esquerdo abaixo da média mas dentro do DP
	Esquerdo	41,85 ± 9,59 (41,85; 23,67 – 64,33)			

Inversão	Direito	26,26 ± 9,35 (26,66; 10,67 – 49,00)	p= 0,142	36,2° ± 4,2 (BOONE & AZEN, 1979)	Adequado.
	Esquerdo	24,91 ± 7,99 (24,66; 10,33 – 43,33)			
Eversão	Direito	30,12 ± 9,70 (30,33; 13,33 – 51,67)	p=0,536	19,2 ± 4,9 (BOONE & AZEN, 1979)	Elevada.
	Esquerdo	31,03 ± 10,90 (30,50; 14,33 – 54,67)			

Os valores de ADM estão descritos como média±desvio padrão (mediana; mínimo – máximo); DP: desvio padrão; *estatisticamente significativo quando comparado com o membro contralateral do próprio indivíduo (p<0,005). Fonte: Dados da pesquisa.

Não houve correlação estatisticamente significativa entre as lesões e amplitude de movimento, nem tampouco entre ADM e força de prensão manual.

Entre ADM e alguns movimentos do FMS, foram detectadas correlações moderadas e significativas. Sendo elas: entre extensão de ombro esquerdo com o teste “*Trunk Stability Pushup*” (r=-0,415; p=0,020); entre rotação interna de quadril direito e os testes “*Active Straight Leg Raise*” (r=0,375; p=0,038) e “*Rotary Stability*” (r=0,463; p=0,009); entre movimento de plantiflexão direita e o teste “*Rotary Stability*” (r=0,462; p=0,009); plantiflexão esquerda e os testes “*Active Straight Leg Raise*” (r=0,358; p=0,048) e “*Rotary Stability*” (r=0,380; p=0,035); entre dorsiflexão esquerda e o teste “*Deep Squat*” (r=0,387; p=0,031); entre inversão esquerda de tornozelo e os testes “*Trunk Stability Pushup*” (r=0,564; p=0,001) e “*Rotary Stability*” (r=0,374; p=0,185); entre eversão esquerda de tornozelo e o teste “*Rotary Stability*” (r=0,359; p=0,047); entre o teste “*Active Leg Straight Raise*” e flexão de quadril direita (r=0,412; p=0,021) e esquerda (r=0,400; p=0,026).

Sendo que o teste “*Trunk Stability Pushup*” pode ser explicado em 17% pelo movimento de extensão de ombro esquerdo e em 21% pela inversão esquerda de tornozelo. O teste “*Active Straight Leg Raise*” pode ser explicado em 8,6% pelo movimento de plantiflexão esquerda, em 12% pelo movimento de rotação interna de quadril direito, em 26% pelo movimento de flexão de quadril direita e 28% pelo movimento de flexão de quadril esquerda. O teste “*Rotary Stability*” pode ser explicado em 14% pelo movimento de plantiflexão esquerda, em 18% pelo movimento de plantiflexão direita e de inversão esquerda de tornozelo, em 11% pela eversão esquerda de tornozelo e em 23% pelo movimento de rotação interna de quadril direito. O teste “*Deep Squat*” pode ser explicado em 9,7% pelo movimento de dorsiflexão esquerda.

Os resultados da FPM bilateral estão apresentados no quadro 7. Apenas a faixa etária dos vinte a vinte e quatro anos obteve resultado considerado inadequado, considerando o valor mínimo esperado para sexo, idade e lateralidade. Contudo, todas as faixas etárias demonstraram FPM abaixo dos valores médios de referência de acordo com sexo, membro e faixa etária.

QUADRO 7: FORÇA DE PREENSÃO MANUAL DOS TRIATLETAS.

Faixa etária	Membro	Medida em Kgf (quilogramas força)	Valores de referência (MATHIOWETZ et al, 1985)	Conclusão
20-24 (n=2; 6,4%)	Direito	40±4 (40; 35 - 44)	55±9 (41 - 76)	Abaixo da média e do mínimo
	Esquerdo	37±4 (37; 33 - 41)	47±10 (33 - 68)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
25-29 (n=8; 25,8%)	Direito	44±6 (44; 33 - 51)	55±10 (35 - 72)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	41±4 (42; 35 - 47)	50±7 (35 - 63)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
30-34 (n=5; 16,1%)	Direito	42±9 (40; 28 - 52)	55±10 (32 - 77)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	46±5 (46; 37 - 54)	50±10 (29 - 66)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
35-39 (n=1; 3,2%)	Direito	45±0 (45; 45 - 45)	54±11 (34 - 80)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	39±0 (39; 39 - 39)	51±10 (33 - 71)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
40-44 (n=2; 6,4%)	Direito	45±0 (45; 45 - 45)	53±9 (38 - 75)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	44±3 (44; 41 - 47)	51±8 (33 - 71)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo

Continuação Quadro 7

45-49 (n=8; 25,8%)	Direito	42±5 (42; 34 - 50)	50± 10 (29 - 70)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	40±4 (41; 33 - 46)	46±10 (26 - 73)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo

50-54 (n=4; 12,9%)	Direito	42±12 (39; 29 - 62)	52±8 (36 - 68)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	44±12 (39; 33 - 63)	46±8 (32 - 65)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
55-59 (n=1; 3,22%)	Direito	33±0 (33; 33 - 33)	46±12 (27 - 70)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo
	Esquerdo	26±0 (26; 26 - 26)	38±11 (20 - 58)	Abaixo da média mas entre mínimo e máximo

Os valores coletados estão expressos em: Média±Desvio Padrão (Mediana; Mínimo-Máximo). Os valores de referência estão expressos em Média±Desvio Padrão (Mínimo-Máximo). Fonte: Dados da pesquisa.

Foi observado quanto ao padrão de dominância que 90,32% (n=28) dos indivíduos eram destros e 9,68% (n=3) sinistros, a média de FPM foi 42,58±7,35 kgf direita e 41,39±6,81 Kgf esquerda, valor considerado adequado de acordo com idade média da amostra estudada.

Não houve correlação entre a FPM e lesões musculoesqueléticas, massa corporal, estatura, ADM, IMC ou ainda com os resultados do FMS. Mas houve forte correlação entre a FPM direita e esquerda (r=0,713; p=0,00). Sendo que a FPM direita pode ser explicada em 50,8% pela FPM esquerda.

Os resultados do FMS estão expressos no quadro 8, com distinção de lateralidade, vale ressaltar que para critério de soma da pontuação total, foi considerada apenas a nota do lado (direito ou esquerdo) que apresentou pior desempenho, segundo regra de aplicação da avaliação. Os demais movimentos foram avaliados sem Distinção de Lateralidade (SDL), conforme detalhamento apresentado no quadro a seguir.

QUADRO 8. PONTUAÇÕES DOS TRIATLETAS NO *FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN*.

Movimento	Lateralidade	Pontuação de acordo com lateralidade que apresentou pior desempenho
<i>Deep Squat</i>	SDL	2,09±0,85 (2; 0 - 3)

<i>Hurdle Step</i>	Direita	2,93±0,24 (3; 2 - 3)
	Esquerda	2,87±0,33 (3; 2 - 3)
<i>Inline Lunge</i>	Direita	2,80±0,59 (3; 0 - 3)
	Esquerda	2,93±0,24 (3; 2 - 3)
<i>Shoulder Mobility</i>	Direita	2,19±1,22 (3; 0 - 3)
	Esquerda	2,22±1,23 (3; 0 - 3)
<i>Active Straight-leg Raise</i>	Direita	2,41±0,75 (3; 0 - 3)
	Esquerda	2,41±0,75 (3; 0 - 3)
<i>Trunk Stability Push-up</i>	SDL	2,22±0,97 (3; 0 - 3)
<i>Rotary Stability</i>	Direita	2,48±0,56 (3; 1 - 3)
	Esquerda	2,45±0,55 (2; 1 - 3)
Pontuação total no FMS: 16,61±2,33 (17; 11 - 21)		
Pontuação ≤ 14 (n=5; 16%)		
Pontuação > 14 (n=26; 84%)		

Valores expressos em Média±Desvio Padrão (Mediana; Mínimo-Máximo). N, número (frequência absoluta); %, frequência relativa. Fonte: Dados da pesquisa.

Os movimentos que apresentaram correlação sobre a pontuação total do FMS foram o *Shoulder Mobility* ($r= 0,482$; $p= 0,006$); *Active Straight leg raise* ($r= 0,554$; $p= 0,001$); *Trunk Stability Push-up* ($r= 0,391$; $p= 0,030$) e *Rotary Stability* ($r= 0,405$; $p= 0,024$). Sendo que a pontuação total do FMS pôde ser em 21,7% pelo movimento *Shoulder Mobility*, explicado em 19% pelo *Active Straight leg raise*, em 28,5% pelo *Trunk Stability Push-up* e em 20,1% pelo *Rotary Stability*.

O movimento *Trunk Stability Push-up* apresentou correlação moderada com lesões totais em membros inferiores ($r= 0,479$; $p= 0,006$). Quando foram consideradas as lesões específicas de membro inferior direito, houve correlação com o movimento *Rotary Stability* esquerdo ($r= 0,373$; $p= 0,039$). Houve também correlação entre lesões de membro superior esquerdo e o movimento *Rotary Stability* direito ($r= 0,368$; $p= 0,042$) e *Rotary Stability* esquerdo ($r= 0,391$; $p= 0,030$). Sendo que o movimento *Trunk Stability Push-up* pode ser explicado em 13,% por lesões em membros inferiores, o *Rotary Stability* esquerdo pode ser explicado em 5,2% por lesões de membro inferior direito e em 14,3% por lesões em membros superior esquerdo e por fim, o movimento *Rotary Stability* direito pode ser explicado em 12,6% por lesões de membro superior esquerdo.

Não houve correlação entre a pontuação total do FMS e as lesões musculoesqueléticas.

5 DISCUSSÃO

A média de idade dos triatletas corrobora com a idade média de triatletas descritas por Bertola et al. (2014) que apontou idade média de 33 ± 9 anos em seu estudo e, de $35,3 \pm 8,0$ anos em estudo de Rossi et al. (2011), ambos estudos com triatletas.

O IMC dos triatletas estudados segue próximo à média apresentada por Rossi et al. (2011), que foi de $23,8 \pm 1,7$ Kg/m², porém, ultrapassando a linha tênue entre o peso adequado e o sobrepeso, segundo classificação da OMS (OLIVEIRA et al, 2012). Além desse fato, a porcentagem de triatletas com sobrepeso aproxima-se da porcentagem da população brasileira com sobrepeso, segundo OMS, 2016 (54%).

Em estudo com 184 triatletas amadores praticantes de *Ironman*, pôde-se observar que o perfil antropométrico dos triatletas estudados assemelha-se muito com o perfil de corredores de longas distâncias, o IMC médio apresentado foi de $23,5 \pm 2$ Kg/m². Ainda, foi apontado que há relação entre menores valores de IMC e melhores desempenhos na corrida e associação entre porcentagem de gordura corporal e a soma de dobras cutâneas com os tempos na natação, ciclismo e corrida. Os resultados desse estudo demonstraram que indivíduos com menor massa corporal, menor IMC e menor gordura corporal foram associados com melhores desempenhos na corrida e demais divisões do *triathlon*, representando vantagem e melhor desempenho para conclusão da prova esportiva (KNECHTLE et al, 2011).

Constatou-se no presente estudo, alta prevalência de lesões musculoesqueléticas em triatletas, localizadas topograficamente em membros inferiores, acometendo principalmente a região de joelhos, seguida pela região anterior da perna e tornozelo, durante treinamentos de corrida. Já as lesões musculoesqueléticas relatadas em membros superiores, foram em sua maioria, localizadas topograficamente em ombros. Os achados do presente estudo vão de encontro com outros estudos, que também reportaram elevada prevalência de lesões musculoesqueléticas em MMII, que ocorreram durante treinamento de corrida e/ou ciclismo (Bertola et al, 2014; Ongaratto e Toigo, 2010).

No presente estudo, observou-se que a maioria (64%) dos triatletas avaliados realizavam os treinamentos com a supervisão de um profissional especializado, que difere dos achados de Bertola et al (2014), constataram que a maioria dos triatletas avaliados realizavam os treinamentos sem a orientação de um técnico. Tal fato pode vir a contribuir com o número de lesões ocasionadas durante o treinamento encontrados pelos autores, já que, com o acompanhamento de um profissional especializado, a estruturação dos treinamentos é planejada adequadamente e individualmente para cada atleta, podendo favorecer a redução do risco de lesões para essa população.

Sobre o tempo de treinamento realizado pelos triatletas semanalmente, a maioria dos avaliados realizavam entre 10 a 15 horas semanais. Shaw et al (2004), encontraram resultado semelhante ao avaliarem 258 atletas amadores da Austrália, onde 50% dos mesmos realizavam

entre 8 a 15 horas de treinamento semanais, podendo-se afirmar que a amostra de triatletas passam em média mais horas treinando por semana todas as modalidades, comparado aos atletas que realizam as modalidades separadamente (LEVY et al, 1986).

Ainda, em relação ao tempo de treinamento realizado semanalmente, Burns et al (2003) relataram em seu estudo prospectivo, realizado com 131 triatletas, que em 10 semanas durante a temporada de competição de *triathlon*, a maioria dos triatletas avaliados reportaram a ocorrência de pelo menos uma lesão por *overuse*. Já durante o período de pré-temporada, isto é, que antecede o período de competições, o risco de predisposição à lesão musculoesquelética aumentava para 2,5 vezes para cada 1000 horas de treinamento realizado e durante o período de competições, esse valor aumentava para 4,6 vezes.

Burns et al (2003) ainda afirmam, que os valores obtidos relacionados à incidência de lesões foram extremamente altos, ao se comparar com a quantidade de horas de treinamento realizadas semanalmente por triatletas, e ainda elucidam que existem diferenças entre a temporada de competição e a pré-temporada, onde o preparo da corrida causa redução das distâncias de treinamento à medida que o triatleta se concentra mais na velocidade e intensidade. Manter e melhorar a velocidade de pico requer sessões de treinamento mais extenuantes, de alto impacto e mais rápidas que potencialmente causem mais estresse no sistema musculoesquelético, ocasionando assim maior chance de risco para predisposição à lesões musculoesqueléticas, em comparação com o menor impacto, menor intensidade e menor tempo de treinamento na pré-temporada.

Neste estudo foi encontrado que a maioria dos triatletas treinavam de 2 a 4 horas semanais de corrida, como também encontrado por Junior et al (2011), onde foi analisado o tempo de treinamento de corrida de 200 atletas, e constatado que os mesmos realizavam 4 horas de treinamento de corrida semanais. Dessa forma pode-se afirmar que a grande quantidade de horas despendidas para os treinamentos de corrida apresentam relação com a prevalência de lesões em MMII, devido ao alto volume semanal de treinamento.

Ongaratto e Toigo (2010) verificaram a prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas amadores de *triathlon*, federados no estado do Rio Grande do Sul, em cada modalidade que compõe o esporte (natação, ciclismo e corrida), bem como o local anatômico de maior prevalência de lesões. Os resultados obtidos foram que a maior prevalência de lesões foi em MMII, sendo mais acometidos na corrida e ciclismo, enquanto na natação foram os membros superiores. Dessa forma, o presente estudo corrobora com essa pesquisa, demonstrando que a maioria das lesões musculoesqueléticas apresentaram topografia em MMII, sendo derivadas principalmente dos treinamentos de corrida.

Além disso, Burns et al (2003) também reportaram que aproximadamente 72% dos triatletas apresentaram lesões durante período de treinamento de corrida, pelo fator de ser considerado extremamente extenuante e desgastante para o triatleta, devido à alta exigência biomecânica. Foi também relatado que os triatletas que realizaram maior quilometragem durante o período de pré-temporada, ou seja, para cada hora extra realizada no treinamento por

semana de pré-temporada, aumentava 12% o risco de lesão na temporada de competição. Do mesmo modo, aqueles triatletas que relataram alguma lesão musculoesquelética durante o período de pré-temporada, apresentaram 2,5 vezes mais chances de risco à lesões durante a temporada de competição.

A maioria dos triatletas do presente estudo, afirmaram que as condições climáticas não interferiram para a prevalência de lesões, diferente dos achados de Bertola et al (2014), em que a maioria dos triatletas apresentaram maior índice de lesões em dias frios. Provavelmente a maioria dos atletas avaliados, não relatou influência climática porque o predomínio de lesões foram tendíneas e ligamentares. Normalmente as lesões musculares podem apresentar maior prevalência em dias frios, devido a maior extensibilidade do músculo esquelético em dias quentes e após exercícios de aquecimento (Wood et al., 2007).

No presente estudo, a metade dos triatletas avaliados, realizou algum tipo de tratamento para lesão musculoesquelética, sendo que os exercícios de fortalecimento muscular foram realizados por todos os indivíduos submetidos a tratamento. Este desfecho concorda com o estudo realizado por Barroso e Thiele (2011), em que, os autores afirmam que a realização de fortalecimento muscular auxiliam na redução de ocorrência de lesões em atletas, e, também permite retorno precoce de atletas que foram acometidos por lesões ao meio esportivo.

Mais da metade dos triatletas do presente estudo realizavam aquecimento antes dos treinamentos, sendo que a corrida e o ciclismo foram reportados como preferência de aquecimento prévio por todos. Apesar de atividades de aquecimento prevenirem lesões musculoesqueléticas, ainda foi encontrada alta prevalência de lesões musculoesqueléticas no presente estudo (Wood et al., 2007). No quadro 4 consta o tópico “Aquecimento Antes do treinamento”, o qual apresenta razão de chance inversamente proporcional à prevalência de lesões, ou seja, os triatletas que realizavam aquecimento antes dos treinamentos, apresentavam menor chance de predisposição à lesões musculoesqueléticas, quando comparados aos indivíduos que não realizavam a fase de aquecimento.

Mais da metade dos indivíduos avaliados por esse estudo realizavam alongamento antes dos treinamentos, entretanto, os estudos têm mostrado que alongamento com duração maior que 90s, realizado antes da modalidade esportiva, pode reduzir o desempenho (McHugh & Cosgrave, 2010; Behm & Chaouachi, 2011; Simic et al, 2012; Sa et al, 2016). Além disso, Shrier e Gossal (2000), em seu estudo afirmam que a realização de alongamento imediatamente antes da prática de exercício não previne lesões agudas ou por *overuse*.

Neste estudo foi encontrada redução da amplitude de movimento apenas para plantiflexão de tornozelo. O estudo de Chandler et al. (1993) aponta que as mal-adaptações dos corredores em termos de força da panturrilha posterior e amplitude de movimento da articulação do tornozelo pode gerar alteração da biomecânica normal do pé, que diminui a capacidade do pé para absorver forças e para impulsionar o corpo para a frente. Dessa forma, pode-se ter maior tensão na fásia plantar, podendo ocasionar lesões. Ainda, no presente estudo foi encontrado aumento da ADM para eversão de tornozelo. O estudo de Vtasalo & Kvist (1983) encontrou

relação entre ADM de eversão aumentada e canelite. Já o estudo de Morrison et al. (2007) encontrou o aumento da eversão de tornozelo como fator predisponente da lesão em inversão de tornozelo.

No presente estudo encontrou-se diferença significativa entre lateralidade nas ADMs de extensão de ombro, rotação interna de quadril, dorsiflexão e plantiflexão de tornozelo. O estudo de Barns et al. (2001) avaliou os efeitos da dominância do braço na amplitude de movimento do ombro. Essa análise demonstrou diferença de acordo com a dominância do braço e redução da amplitude de movimento com o decorrer da idade.

Não foi encontrada relação significativa entre lesões prévias e a amplitude de movimento em triatletas. No estudo de Sugimoto et al. (2017) foi avaliada a amplitude de movimento de tornozelo de atletas com idade abaixo de 18 anos que tinham ou não histórico prévio de lesões nesta região. Corroborando com a pesquisa, como resultado não foi encontrada relação da amplitude de movimento com o histórico de lesão. Ainda, os estudos apresentados na revisão sistemática e metanálise de Keller et al. (2018) não mostraram significância estatística para medidas de movimento do ombro e correlação com lesões no ombro ou cotovelo. Outros estudos apontam para a não correlação entre ADM e lesões (DENEGAR et al. 2002; VAN MECHELEN et al., 1993; OYAMA et al., 2017; MONTGOMERY et al., 1989). Em contradição, a revisão sistemática de Tak et al. (2017) encontrou que a ADM total do quadril é o fator mais consistentemente relacionado à dor na virilha em atletas. Porém, aponta que é improvável que a triagem identifique corretamente um atleta com risco de desenvolver dor na virilha, devido às pequenas diferenças encontradas na amplitude de movimento e às fracas propriedades de medidas.

Em adição, pode-se justificar a não correlação com lesões devido a ADM dos triatletas encontrar-se adequada. Visto que, estudos apontam que a redução da amplitude de movimento pode estar relacionada à lesões (WILK et al., 2015; LI et al., 2015; TAK et al. 2016).

Ainda, foi encontrada relação entre amplitude de movimento e testes específicos do FMS. No estudo de Chimera et al. (2017) foi realizada a avaliação da amplitude de movimento de membros inferiores e testes de força do *core* como preditores do resultado da avaliação pelo método FMS. Foi encontrado que redução na dorsiflexão de tornozelo bilateralmente se associou com baixo escore do teste “Deep Squat” do FMS. Ainda, constatou-se relação entre flexão de quadril com o teste “Straight Leg Raise”. Segundo o autor, pode-se considerar que o risco de lesão pode ser afetado pela ADM de MMII, visto que indica menor desempenho no teste FMS. Além disso, pode-se considerar desempenhos ruins pelo FMS como possível indicador para déficits na ADM.

A FPM média foi considerada adequada de acordo com mínimo e máximo para sexo, idade média e lateralidade dos triatletas estudados, porém, abaixo da média prevista, segundo dados normativos utilizados. Em estudo de Garrido et al. (2012), com nadadores profissionais de Portugal, em amostra com 18 nadadores do sexo masculino, com idade média de $21,8 \pm 2,33$

anos, a média de FPM foi de $51,96 \pm 5,85$ Kgf na mão dominante e $48,19 \pm 7,70$ Kgf na mão não dominante, esses valores estão acima ao encontrado no presente estudo, demonstrando que a amostra analisada de triatletas apresentou FPM abaixo da média tanto em comparação com a população geral (MATHIOWETZ et al., 1985), quanto com nadadores (GARRIDO et al., 2012).

A lateralidade dominante foi a direita e houve forte correlação entre FPM direita e esquerda. Segundo Nascimento et al. (2010), o percentual de indivíduos sinistros na população é muito baixo e, segundo Dias et al. (2010), a diferença entre as forças médias do membro dominante e não dominante são pequenas, em torno de 10% ou menos, sendo a maior no membro dominante. No presente estudo essa diferença foi de 5,26%, os resultados apresentados vão ao encontro do apresentado na literatura, embora a amostra da literatura apresentada não seja de triatletas, fato que representa viés para comparação.

No presente estudo, não houve correlação entre a idade e FPM, a literatura tem demonstrado que há relação curvilínea entre a idade e a FPM, sendo que a FPM atinge seu pico entre 25 e 39 anos e depois ocorre declínio gradual de seus valores (DIAS et al, 2010; FERNANDES et al, 2011; FREDERIKSEN et al, 2006). Porém, em estudo de Dimare et al. (2016), com competidores masters de judô, com idade entre 45 e 64 anos, não foi evidenciado declínio da FPM em função do avançar da idade, uma das hipóteses levantadas pelos autores é de que possivelmente a prática constante da modalidade esportiva, aliada a regularidade dos treinos contribuíram para que não houvesse declínio da FPM mesmo com a idade mais avançada dos atletas estudados.

Não houve também relação entre a FPM e a massa corporal ou altura dos triatletas no presente estudo, como também encontrado por Bertuzzi et al. (2005), com escaladores esportivos.

No presente estudo não houve correlação entre a pontuação total do FMS e lesões. Em estudo com jogadores de futebol, onde foi investigada a incidência de lesões entre os anos de 2010 e 2014, sendo aplicado o FMS e testes de desempenho físico, não foi detectada correlação significativa entre o score total do FMS e lesões em membros inferiores (SVENSSON et al., 2018). Ainda, segundo Moran et al. (2017), em revisão sistemática com meta-análise, foi apontado que a força de associação entre os scores do FMS e lesão não suporta seu uso como ferramenta de previsão de lesões. Em contraponto, em revisão sistemática com meta-análise de Bonazza et al, (2017), foi observada excelente confiabilidade entre indicadores e intra-examinadores, além de apontar que participantes com scores ≤ 14 pontos apresentaram maior probabilidade significativa de lesões em comparação aos participantes com pontuação total maior.

Apesar de não apontar correlação entre o score total do FMS e as lesões, foi observado no presente estudo que, quando os movimentos do FMS foram analisados isoladamente, o movimento *Trunk Stability Push-up* apresentou correlação moderada com lesões totais em membros inferiores; o movimento *Rotary Stability* esquerdo com lesões de membro inferior direito; o movimento *Rotary Stability* direito e esquerdo com lesões de membro superior

esquerdo. Em estudo de Tee et al. (2016), com objetivo de verificar se o FMS poderia prever lesões de contato em jogadores profissionais de Rugby, observou-se correlação entre baixos scores no FMS e a ocorrência de lesões. Porém, quando os movimentos do FMS foram analisados separadamente, foi apontado que os movimentos *In Line Lung*, *Active Straight-Leg Raise* e o *Deep Squat* obtiveram maior correlação com as lesões de contato em comparação ao score total. Estes resultados indicam que os movimentos individuais do FMS podem demonstrar maior correlação com lesões em comparação ao score total. O fato de os movimentos relacionados às lesões encontradas no presente estudo estarem em desacordo com os movimentos relatados na literatura apresentada, juntamente com o fato da amostra dos estudos não ser composta por triatletas, podem justificar os desfechos. Portanto, sugerem-se para futuros estudos, que analisem não só o score total, mas também os movimentos que o compõem individualmente, em praticantes de diferentes esportes, para que se identifique quais movimentos se relacionam com as lesões em cada modalidade esportiva.

O presente estudo apresenta algumas limitações como tipo de estudo transversal, que não permite a relação causa-efeito e tem viés de memória em relação ao relato das lesões progressivas; utilização de dinamômetro de prensão manual ao invés de dinamometria isocinética, que permitisse a avaliação de diferentes grupamentos musculares de MMSS e MMII; não foi avaliado o comprimento dos fascículos musculares, com ultrassom por exemplo, para permitir a análise do comprimento muscular em relação a ADM. Ainda, a amplitude de movimento de flexão de quadril poderia também ter sido realizada com flexão de joelho para corroborar com a maioria dos estudos, mas foi realizada em extensão para estabelecer correlação com avaliação pelo FMS. Não foram realizados testes funcionais de natação, ciclismo e corrida, de maneira a investigar o desempenho funcional dos triatletas. Não foram avaliadas as lesões por modalidade de *triathlon* para que fosse investigada a influência da modalidade nas lesões, assim como não foi verificado se foi realizado algum tipo de treinamento específico, para evitar a recidiva e/ou novas lesões, não foi avaliado também o nível de atividade física dos atletas. As demandas de competições não foram quantificadas e não foi avaliado se os triatletas usavam algum equipamento de segurança. Em adição, a abordagem deste estudo não permite generalizar os desfechos para toda a população praticante de triatlo, já que estima-se que existam no Brasil 25000 atletas praticantes de triatlo, e neste estudo foram investigados 0,12% deste total, logo, o estudo não apresenta validade externa, não foi possível analisar grupos por faixa etária, devido ao baixo número em cada faixa etária. O estudo do tipo retrospectivo deve ser considerado para que se possa analisar os impactos dos desfechos apontados no estudo. Por fim, algumas variáveis como tipo de pé, tipo de pisada, tipo de calçado, tipo de corrida, adipometria e histórico de esporte do atleta não foram avaliados.

6 CONCLUSÃO

Os triatletas do sexo masculino, com índice de massa corporal de sobrepeso, com tempo médio de prática de *triathlon* entre 2-3 anos, treinavam 10 a 15 horas semanais, na

maioria das vezes com supervisão técnica, sendo em média 2 a 4 horas de corrida, 5-10 horas de ciclismo e mais de 3 horas de natação semanalmente. A maioria dos triatletas reportou realizar *Short triathlon* e praticar outra modalidade de exercício sendo a musculação a mais frequente, com frequência de 1 a 3 vezes por semana. Os triatletas já haviam sofrido pelo menos uma lesão decorrente da prática do *triathlon*, sendo as regiões anatômicas mais acometidas o ombro e o joelho, causando lesões tendíneas ou ligamentares, levando a afastamento entre 3 semanas a 6 meses. Os sinais e sintomas mais frequentes relacionados às lesões foram “fisgada”, dor seguida de inchaço e calor.

Dos triatletas com lesões, a metade realizou algum tipo de tratamento, sendo que os exercícios de fortalecimento muscular foram realizados por todos os indivíduos submetidos a tratamento. Analgésicos, anti-inflamatórios e tratamento fisioterapêutico por meio de corrente elétrica também foram reportados pela maioria dos triatletas que realizaram tratamento.

Quanto ao aquecimento antes dos treinamentos e das competições de *triathlon* a maior parte afirmou que realizava corrida ou ciclismo entre 5-15 minutos. Ainda, menos da metade realizava desaquecimento após os treinamentos, sendo do tipo corrida entre 5 a 10 minutos; minoria realizava desaquecimento após as competições. A maioria dos triatletas realizavam alongamento antes do início dos treinamentos, principalmente na região de pernas e braços.

Em relação a avaliação da amplitude de movimento dos triatletas, observou-se que apenas o movimento de plantiflexão de tornozelo direito encontrava-se abaixo da média do valor de referência, e quanto à diferença entre os membros direito e esquerdo do mesmo indivíduo, foi encontrada diferença significativa nos movimentos de: extensão de ombro; rotação interna de quadril; dorsiflexão e plantiflexão de tornozelo. Não houve correlação estatística significativa entre as lesões e amplitude de movimento em triatletas do sexo masculino.

Algumas avaliações da ADM se relacionam com as avaliações através do método FMS. Sendo que o teste “Trunk Stability Pushup” pode ser explicado pelos movimentos de extensão de ombro esquerdo e pela inversão esquerda de tornozelo; o teste “Active Straight Leg Raise” pode ser explicado pelos movimentos de plantiflexão esquerda, rotação interna de quadril direito, flexão de quadril direita e flexão de quadril esquerda; o teste “Rotary Stability” pode ser explicado pelo movimento de plantiflexão esquerda, plantiflexão direita, inversão esquerda e eversão esquerda de tornozelo e rotação interna de quadril direito; o teste “Deep Squat” pode ser explicado pelo movimento de dorsiflexão esquerda.

Quanto à FPM, apenas a faixa etária dos vinte a vinte e quatro anos obteve resultado considerado inadequado. A FPM não apresentou correlação significativa com a ADM, com a prevalência de lesões nem com o FMS.

A maioria dos triatletas (84%) apresentaram pontuação total do FMS adequada. Porém, em 16% a pontuação total indicou déficits funcionais relacionados ao controle motor, mobilidade e estabilidade. Foi estabelecida correlação entre os movimentos *Trunk Stability Push-up* e *Rotary Stability* esquerdo e as lesões em membros inferiores e entre o movimento

Rotary Stability e lesões de membro superior esquerdo. Houve correlação entre a pontuação total do FMS e os movimentos *Shoulder Mobility* (explicado em 21,7%), o *Active Straight Leg Raise* (19%), o *Trunk Stability Push-up* (explicado em 28,5%) e o *Rotary Stability* (explicado em 20,1%).

ABSTRACT

INFLUENCE OF INJURY ON THE MUSCULOSKELETAL FUNCTION OF MALE TRIATHLETES

Triathlon is characterized as an endurance sport and the high volumes and intensities of training contribute to musculoskeletal injuries, requiring a evaluation of triathletes. Thus, the objective of this research was to evaluate the influence of injuries on the musculoskeletal function of triathletes. A cross-sectional study was performed, with 31 male triathletes (38.38 ± 10.67 years). A semi-structured questionnaire was used to evaluate the musculoskeletal lesions, fleximeter to measure the range of motion (ROM) of the shoulder and lower limbs, dynamometer to measure the manual grip force (MGP) and Functional Movement Screen (FMS) to identify functional deficits related to motor control, mobility and stability. The results

were described as mean, standard deviation, absolute and relative frequency. Pearson or Spearman test was used for correlation according to the nature of the variable, $p < 0.05$. Linear regression test was used if the variables had moderate or high and significant correlation, in order to verify the association of one outcome over the other. The results of the semi-structured questionnaire showed that the most part of the triathletes' injuries occurred in lower limbs, being the muscular injury type, during the training or competitions. In the evaluation of ROM, reduction was observed for the movement of ankle dorsiflexion ($31.90 \pm 7.30^\circ$). No correlation was found between the injuries and ROM. The FPM (Right: $42,58 \pm 7,35\text{kg}$; Left: $41,39 \pm 6,81\text{Kg}$) was adequate according to the average age of the triathletes. There was no correlation between lesions and MGP. FMS showed good functional movement (16.61 ± 2.37 points), but with compensations. Thus, it was concluded that triathletes were young adults with a high prevalence of lesions, mainly muscular and in LLL, with ADM reduced for ankle dorsiflexion, adequate DBM according to the mean age, good functional movement, but with compensations in the majority according to the FMS.

Key-words: Physical Examination; Athletes; Primary Prevention; Athletic Injuries;

REFERÊNCIAS

AGRESTA, C.; SLOBODISNKY, M.; TUCKER, C. Functional movement Screen TM- normative values in healthy distance runners. *International Journal Sports Medicine*, New York, v. 35, n. 14, p. 1203-1207, 2014.

ALTER, M.J. *Ciência da flexibilidade*. Artmed, Porto Alegre, 3 ed, 2010.

ANDERSEN, C. A.; CLARSEN, B.; JOHANSEN, T. V.; ENGBRETSSEN, L. High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. *British Journal of Sports Medicine*, Oslo, Norway, n. 47, p. 857–861, 2013.

BARNS, C. J.; VAN STEYN, S. J.; FISCHER, R. A. The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, v. 10, n. 3, p. 242-246, 2001.

BARROSO, G. C; THIELE, E. S. Lesão muscular nos atletas. *Revista brasileira de ortopedia*, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 354-358, 2011.

BEHM, D. G.; CHAOUACHI, A. A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology*, v. 111, n. 11, p. 2633-51, Nov 2011.

BERTOLA, I. P.; SARTORI, R. P.; CORRÊA, D. G.; ZOTZ, T. G. G.; GOMES, A. R. S. Perfil da prevalência de lesões em atletas participantes do SESC TRIATHLON Caiobá-2011. *Revista Acta Ortopédica Brasileira*, v. 22, n. 4, p. 191-196, 2014.

BERTOLLA, F.; BARONI, M. B.; JÚNIOR, E. C. P. L.; OLTRAMARI, J. D. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 4, p. 222-226, 2007.

BERTUZZI, R. C. M.; FRANCHINI, E.; KISS, M. A. P. D. Análise da força e da resistência de preensão manual e as suas relações com variáveis antropométricas em escaladores esportivos. *Revista brasileira Ciência e Movimento*, v. 13, n. 1, p. 87-93, 2005.

BEZEM, L. S.; BEZEM, S. S. Lesões em triatletas de Ironmen. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, v. 4, n. 14, p. 110-117, 2009.

BITTENCOURT, N. F. N.; MEEUWISSE, W. H.; MENDONÇA, L. D.; NETTEL-AGUIRRE, A.; OCARINO, J. M.; FONSECA, S. T. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. *British Journal Sports of Medicine*, v. 50, p. 1-7, 2016.

BOONE, D. C.; AZEN, S. P. Normal range of motion of joints in male subjects. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, v. 61, n. 5, p. 756-9, 1979.

BONAZZA, N. A.; SMUIN, D.; ONKS, C. A.; SILVIS, M. L.; DHAWAN, A. Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 45, n. 3, p. 725-732, 2017.

BULLOCK, G. S.; BROOKRESON, N.; KNAB, A. M.; BUTLER, R. J. Examining Fundamental Movement Competency and Closed-Chain Upper-Extremity Dynamic Balance in Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 6, p. 1544-1551, Junho, 2017.

BURNS, J.; KEENAN, A. M.; REDMOND, A. C. Factors Associated With Triathlon-Related Overuse Injuries. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 33, p. 177-184, 2003.

CARREGARO, R. L.; SILVA, L. C. C. B.; GIL, C. H. J. C. Comparação entre dois testes clínicos para avaliar a flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 11, p. 139-145, 2007.

CBTRI. CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE TRIATHLON. Disponível em <<http://www.cbtri.org.br>>. Acesso em: 12 out. 2018.

CHANDLER, T. J.; KIBLER, W. B. A Biomechanical Approach to the Prevention, Treatment and Rehabilitation of Plantar Fasciitis. *Sports Medicine*, Auckland, Nova Zelândia, v. 15, n. 5, p. 344–352, 1993.

CHIMERA, N. J.; KNOELLER, S.; COOPER, R.; KOTHE, N.; SMITH, C.; WARTEN, M. Prediction of Functional Movement Screen™ performance from lower extremity range of motion and Core Tests. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, v. 12, n. 2, p. 173-181, 2017.

COOK, G.; BURTON, L.; HOOGENBOOM, B. J.; VOIGHT, M. Functional Movement Screening: The use of fundamental movements as a assessment of function part 2. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, v. 9, n. 4, p. 396-409, 2014.

CUCHNA, J. W.; HOCH, M. C.; HOCH, J. M. The interrater and intrarater reliability of the functional movement screen: A systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, v.19, p. 57-65, 2016.

DENEGAR, C. R.; HERTEL, J.; FONSECA, J. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, v. 32, n. 4, p. 166-173, 2002.

DI ALENCAR, T. A. M.; MATIAS, K. F. S. Princípios fisiológicos do aquecimento e alongamento muscular na atividade esportiva. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, vol. 16, n. 3, p. 230-234, 2010.

DIAS, J. A.; OVANDO, A. C.; KULKAMP, W.; JUNIOR, N. G. B. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 12, n. 3, p. 209-216, 2010.

DIMARE, M; VECCHIO, F. B. D.; XAVIER, B. E. B. Força de preensão manual, nível de atividade física e qualidade de vida de competidores máster de judô. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 30, p. 837-45, 2016.

EGERMANN, M.; BROCAI, D.; LILL, C. A.; SCHMITT, H. Analysis of injuries in long-distance triathletes. *International Journal Sports of Medicine*, v. 24, n. 4, p. 271-6, 2003.

EVERARD, E.; LYONS, M.; HARRISON, A. J. Examining the association of injury with the Functional Movement Screen and Landing Error Scoring System in military recruits undergoing 16 weeks of introductory fitness training. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 21, n. 6, p. 569-573, 2017.

FERNANDES, A. A.; MARINS, J. C. B. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioterapia e Movimento*, v. 24, n. 3, p. 567-78, jul/set 2011.

FIELD, A. Descobrendo a estatística usando o SPSS. Artmed, Porto Alegre, 2 ed, 2009.

FIELD, A. *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics*. SAGE, London, 4 ed, 2013.

FREDERIKSEN, H.; HJELMBORG, J.; MORTENSEN, J.; MCGUE, M.; VAUPEL, J. W.; CHRISTENSEN, K. Age Trajectories of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Data Among 8,342 Danes Aged 46 to 102. *Annals of Epidemiology*, v. 16, n. 7, p. 554–562, July 2006.

GALERA, O.; CERVERA, S. G.; PILLARD, F.; RIVIERI, D. Prevalence of injuries in triathletes from a French league. *Apunts Medicina de L'Esport*, v. 47, n. 173, p. 9-15, January–March, 2012.

GARRIDO, N. D.; SILVA, A. J. High level swimming performance and its relation to non-specific parameters: A cross-sectional study on maximum handgrip isometric strength. *Perceptual and Motor Skills*. *Perceptual and Motor Skills*, v. 114, n. 3, p. 936-948, 2012.

GOMEZ-MERINO, D.; DROGOU, C.; GUEZENNEC, C. Y.; BURNAT, P.; BOURRILHON, C.; TOMASZEWSKI, A.; MILHAU, S.; CHENNAOUI, M. Comparison of systemic cytokine responses after a long distance triathlon and a 100-km run: relationship to metabolic and inflammatory processes. *European cytokine network*, v. 17, n. 2, p. 117-124, 2006.

GOUVEIA, V. H. O.; ARAÚJO, A. G. F.; MACIEL, S. S.; FERREIRA, J. J. A.; SANTOS, H. H. Confiabilidade das medidas inter e intra-avaliadores com goniômetro universal e flexímetro. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 21, n. 3, p. 229-235, 2014.

GOSLING, C. M.; GBBE, B. J.; FORBES, A. B. Triathlon related musculoskeletal injuries: The status of injury prevention knowledge. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 11, n. 4, p. 396-406, 2008.

HARTIG, D. E.; HENDERSON, J. M. Increasing Hamstring Flexibility Decreases Lower Extremity Overuse Injuries in Military Basic Trainees. *American Journal of Sports Medicine*, vol. 27, n. 2, p. 173-176, 1999.

IRELAND, M. L.; MICHELI, L. J. Triathletes: biographic data, training, and injury patterns. *Annals of Sports Medicine*, v. 3, n. 2, p. 117-20, 1987.

JACOMEL, G. B.; FREITAS, E. S.; RUSCHEL, C.; SCHUTZ, G. R.; ARAÚJO, L. G. Incidência de lesões em Triatletas de longa distância. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, v. 7, n. 3, p. 289-294, 2008.

JÚNIOR, L. C. H.; COSTA, L. O. P.; CARVALHO, A. C. A.; LOPES, A. D. Perfil das características do treinamento e associação com lesões musculoesqueléticas prévias em corredores recreacionais: um estudo transversal. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, São Carlos, v. 16, n. 1, p. 46-53, 2011.

KELLER, R. A.; DE GIACOMO, A. F.; NEUMANN, J. A.; LIMPISVASTI, O.; TIBONE, J. E. Glenohumeral internal rotation deficit and risk of upper extremity injury in overhead athletes: a meta-analysis and systematic review. *Sports health*, v. 10, n.2, p. 125-132, 2018.

KIBLER, W. B.; GOLDBERG, C.; CHANDLER, T. J. Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *The American Journal of Sports Medicine*, v.19, n.1, p. 66-71, 1991.

KIENSTRA CM, ASKEN TR, GARCIA JD, LARA V, BEST TM. Triathlon Injuries: Transitioning from Prevalence to Prediction and Prevention. *Current Sports Medicine Report*, v. 16, n. 6, p. 397-403, 2017.

KIPPS, C.; SMITH, R.; KNIGHT, N.; PARKIN, J. Injuries And Illness During Mass-participation Triathlon Races: Optimising Competitor Safety. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v. 51, n. 4, p. 343-344, 2017.

KNECHTLE, B.; WIRTH, A.; RUST, C.A.; ROSEMANN, T. The Relationship between Anthropometry and Split Performance in Recreational Male Ironman Triathletes. *Asian Journal of Sports Medicine*, v.2, n.1, p.23-30, 2011.

KNUTTGEN, H. G.; KRAEMER, W. J. Terminology and measurement in exercise performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1987.

KOKKONEN, J.; NELSON, A. G.; ELDREDGE, C.; WINCHESTER, J. B. Chronic static stretching improves exercise performance. *Medicine and Science Sports and Exercise*. v.39, n.10, p.825-1831, 2007.

LAROCHE, D.P.; LUSSIER, M.V.; ROY S. J. Chronic stretching and voluntary muscle force. *Journal of Strength and Conditioning Research*. v.22, n.2, p.589-596, 2008.

LAUERSEN, J.B.; BERTELSEN, D.M.; ANDERSEN, L.B. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v.48, n.11, p.871-7, 2013.

LEVY, C.M.; KOLIN, E.; BERSON, B.M.; The Effect of Cross Training on Injury Incidence, Duration and Severity. *Sports Medicine Clinical Forum*, v. 3, p. 1-8, 1986.

LI, X.; MA, R.; ZHOU, H.; THOMPSON, M.; DAWSON, C.; NGUYEN, J.; COLEMAN, S.. Evaluation of hip internal and external rotation range of motion as an injury risk factor for hip, abdominal and groin injuries in professional baseball players. *Orthopedic reviews*, v.7, n.4, p.111-115, 2015.

MCHUGH, M.P.; COSGRAVE, C.H. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science Sports*, v.20,n.2, p.169-181, 2010.

MANNINEN, J.S.; KALLINEN, M. Low back pain and other overuse injuries in a group of Japanese triathletes. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v.30, n.2, 1996.

MASSIMINO, F.A.; ARMSTRONG, M.A.; O' TOOLE, M. Common triathlon injuries: special considerations for multisport training. *Annals of Sports Medicine*, v.4, n.82, 1988.

- MATHIOWETZ, V.; KASHMAN, N.; VOLLAND, G.; WEBER, K.; DOWE, M.; ROGERS, S. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.66, p.69–72, 1985.
- MCKAY, M.J.; BALDWIN, J.N.; FERREIRA, P.; SIMIC, M.; VANICEK, N.; BURNS, J.; SMAN, A. Normative reference values for strength and flexibility of 1,000 children and adults. *Neurology*, v.88, n.1, p. 36-43, 2017
- MEEUWISSE, W. H.; TYREMAN, H.; HAGEL, B.; EMERY, C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v.17, n. 3, p. 215-219, 2007.
- MONTEIRO, G.A. Avaliação da Flexibilidade. Manual de Utilização do Flexímetro Sanny. São Bernardo do Campo: American Medical do Brasil, 2005.
- MONTGOMERY, L.C.; NELSON, F.R.; NORTON, J.P.; DEUSTER, P.A. Orthopedic history and examination in the etiology of overuse injuries. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.21, p. 237–243, 1989.
- MORAN, R.W.; SCHNEIDER, A.G.; MASON, J.; SULLIVAN, S. J. Do Functional Movement Screen (FMS) composite scores predict subsequent injury? A systematic review with meta-analysis. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v. 51, n. 23, p. 1661-1669, 2017.
- MORRISON, K. E.; KAMINSKI, T. W. Foot characteristics in association with inversion ankle injury. *Journal of athletic training*, n. 42, v.1, 2007.
- NASCIMENTO, MF do et al. Valores de referência de força de preensão manual em ambos os gêneros e diferentes grupos etários. Um estudo de revisão. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em 20/06/2018
- NEVES, R.S.; LOPES, A.J.; MENEZES, S.L.S.; LIMA, R.T.L.; FERREIRA, A.S; GUIMARÃES, F.S. Hand grip strength in healthy young and older Brazilian adults: Development of a linear prediction model using simple anthropometric variables. *Kinesiology*, v. 49, n.2, p.1-9, 2017.
- OLIVEIRA, R.R.; CHAVES, S.F.; LIMA, Y.L.; BEZERRA, M.A.; ALMEIDA, G.P.L.; LIMA, P.O.P. There no Biomechanical differences Between Runners Classified by the Functional Movement Screen. *International Journal of Sports Physical Therapy*, v.12, n.4, p 625–633, 2017.
- OLIVEIRA, L.P.M.; QUEIROZ, V.A.O.; PITANGUEIRA, J.C.D.; COSTA, P.R.F.; DEMÉTRIO, F.; ANJOS, M.C.G.; ASSIS, A.M.O. Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.21, n.2, 2012.
- ONGORATTO, D; TOIGO, A. M. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas amadores de triathlon federados no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Lécturas: Educacion Física y Deportes*, v15, n.150, 2010.

O'TOOLE, M.L.; HILLER, W.D.; SMITH, R.A. Overuse injuries in ultraendurance triathletes. *Am J Sports Med*, v. 17, n.4, 1989.

OYAMA, S.; HIBBERD, E. E.; MYERS, J. B. Preseason screening of shoulder range of motion and humeral retrotorsion does not predict injury in high school baseball players. *Journal of shoulder and elbow surgery*, v. 26, n.7, p. 1182-1189, 2017.

PAGE, P. Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *Int J Sports Physical Therapy*, v.7, p.109-119, 2012;

PINILLOS, G.F; FLOODY, D.P; SALAZAR, M.C.; ROMÁN, L.P.A. Responsiveness of the Countermovement Jump and Handgrip Strength to an Incremental Running Test in Endurance Athletes: Influence of Sex. *Journal of Human Kinetics*, v.23, n.61, p.199-208, 2018.

POPE, R.P.; HERBERT, R.D.; KIRWAN, J.D. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine of Science in Sports Exercise*, v.32, n.271, 2000.

REIS, M.M.; ARANTES, P.M.M. Medida da força de prensão manual – validade e confiabilidade do dinamômetro saehan. *Fisioterapia e Pesquisa*, v.18, n.2, p. 176-181, 2011.

ROSSI, L.; TIRAPEGUI, J. Avaliação antropométrica segmentar comparativa de triatletas e maratonistas. *O Mundo da Saúde*. v.35, n.4, p.422-426, 2011.

REIJNIERSE, E.M.; JONG de, N.; TRAPPENBURG, M.C.; BLAUW, G.J.; BROWNE, G.B.; GAPEYEVA, H.; HOGREL, J.Y.; McPHEE, J.S.; NARICI, M.V.; SIPILA, S.; STENROTH, L.; LUMMEL, R.C.V.; PIJNAPPELS, M.; MESKERS, C.G.M.; MAIER, A.B. Assessment of maximal handgrip strength: how many attempts are needed?. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, n.8, v.3, p.466–474, 2017.

SÁ, M.A.; MATTA, T.T.; CARNEIRO, S.P.; ARAUJO, C.O.; NOVAES, J.S.; OLIVEIRA, L.F. Acute Effects of Different Methods of Stretching and Specific Warm-ups on Muscle Architecture and Strength Performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, v.30, n.8, p.2324-2329, 2016.

SAINZ, P.; AYALA, F. Chronic flexibility improvement after 12 week of stretching program utilizing the ACSM recommendations: Hamstring Flexibility. *International Journal of Sports Medicine*, 2010.

SIMIC, L.; SARABON, N.; MARKOVIC, G. Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A metaanalytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 23, n. 2, p. 131-148, 2012.

SPIKER, A.M.; DIXIT, S.; COSGAREA, A.J. Triathlon: running injuries. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, v.20, n.4, p.206-213, 2012.

SHAW, T.; HOWAT, P.; TRAINOR, M.M. Training Patterns and Injuries in Triathletes. *Journal of Science and Medicine*, v. 7, n. 4, p. 446-450, 2004.

SHRIER, I; GOSSAL, K. Myths And Truths Of Stretching. *The Physician Sportsmedicine*, v.28, p.35-46, 2000.

SILVA NETO, L. V; SMIRMAUL, B. P C.; PIGNATA, B. H; ANDRIES JUNIOR, O. Efeito do nadar sobre o desempenho do pedal e corrida no triathlon super-sprint. *Revista da educação física/UEM*, v.1. n.25, p.45-51, 2014.

SUGIMOTO, D., MCCARTNEY, R. E., PARIEN, R. L., DASHE, J., BORG, D. R., & MEEHAN III, W. P. Range of motion and ankle injury history association with sex in pediatric and adolescent athletes. *The Physician and sportsmedicine*, v.46, n.1, p. 24-29, 2018.

SVENSSON, K; ALRICSSON, M; OLAUSSON, M; WERNER, S. Risk factors for muscle injuries in football. *Journal of exercise rehabilitation*, v. 14, n. 2, p. 282, 2018.

TAK, I.; GLASGOW, P.; LANGHOUT, R.; WEIR, A.; KERKHOFFS, G.; AGRICOLA, R. Hip range of motion is lower in professional soccer players with hip and groin symptoms or previous injuries, independent of cam deformities. *The American journal of sports medicine*, v. 44, n.3, p. 682-688, 2016.

TAK, I.; ENGELAAR, L.; GOUTTEBARGE, V.; BARENDRECHT, M.; VAN DEN HEUVEL, S.; KERKHOFFS, G.; WEIR, A. Is lower hip range of motion a risk factor for groin pain in athletes? A systematic review with clinical applications. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, v.51, n.22, p.1611-1621, 2017.

TEE, J.C.; KLINGBIEL, J.F.G.; COLLINS, R.; , LAMBERT, M. Preseason Functional Movement Screen component tests predict severe contact injuries in professional rugby union players. *Journal of strength and conditioning research*, v. 30, n. 11, p. 3194-3203, 2016.

TEYHEN, D. S.; SHAFFER, S. W.; LORENSON, C. L.; HALFPAP, J. P.; DNOFRY, D. F.; WALKER, M. J.; DUGAN, J. L.; CHILDS, J. D. The Functional Movement Screen: A Reliability Study. *Journal of Orthopedic & Sports Physical Therapy*, v. 6, n. 42, p. 530-540, 2012.

VAN MECHELEN, W., H. HLOBIL, H. C. G. KEMPER, W. J. VOORN, and H. R. DE JONGH. Prevention of running injuries by warm-up, cool-down, and stretching exercises. *American Journal of Sports Medicine*, v. 21, p. 711– 719, 1993.

VTASALO, J. T.; KVIST, M. Some biomechanical aspects of the foot and ankle in athletes with and without shin splints. *The American journal of sports medicine*, v.11, n. 3, p.125-130, 1983.

VLECK, V., MILLET, G. P., & ALVES, F. B. Triathlon Injury - An update. *chweizerische Zeitschrift für Sportmedizin & Sporttraumatologie*, v. 61, n. 3, 2013.

VLECK, V., MILLET, G. P., & ALVES, F. B. The impact of triathlon training and racing on athletes' general health. *Sports Medicine*, v. 44, n.12, p.1659-1692, 2014.

WARREN, M.; LININGER, M.R.; QUIMERA, N.J.; SMITH, C.A. Utility of FMS to understand injury incidence in sports: current perspectives. *Open access journal of sports medicine*, v. 9, p. 171, 2018.

WEINECK J. Treinamento Ideal. 9ª Ed. São Paulo: Manole, 2003.

WILK, K. E.; MACRINA, L. C.; FLEISIG, G. S.; AUNE, K. T.; PORTERFIELD, R. A.; HARKER, P.; EVANS, T.J.; ANDREWS, J. R. Deficits in glenohumeral passive range of motion increase risk of shoulder injury in professional baseball pitchers: a prospective study. The American journal of sports medicine, n.43, v.10, p. 2379-2385, 2015.

WITVROW, E.; DANNEELS, L.; ASSELMAN, P.; D'HAVE, T.; CAMBIER, D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. American Journal of Sports Medicine, v.31, n.1, p. 41-6, 2003.

WOODS, K.; BISHOP, P.; JONES, E. Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. Sports Med, v.37, n.12, p.1089-1099, 2007.

WORLD TRIATHLON CORPORATION. Disponível em <<http://www.ironman.com>> Acesso em: 14 out. 2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FOLDER DE DIVULGAÇÃO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Ciências Biológicas
Departamento de Prevenção e Reabilitação em
Fisioterapia
Curso de Fisioterapia



Você que é triatleta, do sexo masculino e tem idade entre 20 e 59 anos, venha participar da nossa pesquisa!

A pesquisa é intitulada "Influência da função musculoesquelética na prevalência de lesões em Triatletas". Nós iremos avaliar a prevalência de lesões, a força muscular, a flexibilidade, a função muscular e formato muscular em triatletas. Os triatletas voluntários participantes receberão ao final da pesquisa um laudo sobre os itens avaliados e orientações sobre a prevenção de lesões.

Para participar entre em contato conosco!

Profª Anna Raquel: (41) 99681-0664; annaraquelsg@gmail.com

Profª Marcos: (42) 99149-0393; marc_edfisica@yahoo.com.br

Bruna: (41) 98475-7149; brunafabianasimoeg@gmail.com

Madeline: (41) 99655-9581; madeline8497@gmail.com

Marcus: (41) 99179-1959; cabral.marcus18@gmail.com

**Ajude-nos a cuidar da sua saúde!
Previna lesões para melhorar seu desempenho!
Participe da nossa pesquisa!**



APÊNDICE B– QUESTIONÁRIO SEMI-ESTRUTURADO

Questionário Semi-estruturado adaptado de Bertolla et al. (2014).	
Nome: _____	
Idade: _____	Telefone: _____
E-mail: _____	
Você gostaria de receber os resultados dessa pesquisa por e-mail?	
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Qual a sua categoria no Triatlo?	
1. Há quanto tempo pratica Triatlo?	
<input type="checkbox"/> Menos de um ano	<input type="checkbox"/> 4 à 6 anos
<input type="checkbox"/> 1 ano	<input type="checkbox"/> 7 à 10 anos
<input type="checkbox"/> 2 à 3 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 10 anos
2. Você Treina:	
<input type="checkbox"/> Sem orientação de um técnico/educador físico	
<input type="checkbox"/> Eventualmente, com orientação de um técnico/educador físico	
<input type="checkbox"/> Sempre com a orientação de um técnico/educador físico	
3. Qual o total de horas de treinamento de triathlon que você realiza semanalmente? _____	
4. Quantas horas são dedicadas semanalmente para:	
Corrida: _____	
Ciclismo: _____	
Natação: _____	
5. Qual a sua modalidade de Triatlo?	
<input type="checkbox"/> Short <input type="checkbox"/> Olímpico	
6. Você já sofreu alguma lesão durante a transição de uma modalidade para outra no triathlon?	
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	
7. Se a resposta for afirmativa indicar em qual transição ocorreu a lesão.	
<input type="checkbox"/> Natação-Ciclismo <input type="checkbox"/> Ciclismo-Corrída	
8. Você realiza outra (s) modalidade(s) desportiva(s)?	
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	
9. Especificar qual(is) modalidade(s) realiza:	

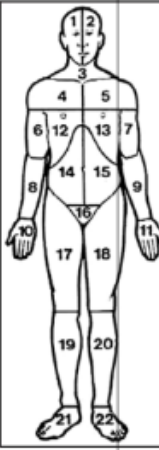
10. Com qual frequência semanal realiza essa(s) modalidade(s)?	
<input type="checkbox"/> 1 à 3 vezes <input type="checkbox"/> 3 à 5 vezes <input type="checkbox"/> 5 à 7 vezes	
11. Já sofreu alguma lesão relacionada a prática dessa modalidade?	
<input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim	
12. Se respondeu sim na questão anterior, especificar quais lesões.	

13. Com base na legenda e no quadro abaixo, indique a região acometida pela lesão, o número de vezes que lesionou determinada região, quando ocorreu a lesão, se houve afastamento devido a mesma, e qual foi o tempo de afastamento:

Legenda:

Tipo de lesão	Número de vezes que se lesionou	Essa lesão ocorreu durante:
1-Muscular (distensão, contusão) 2-Fratura (quebra de ossos) 3-Luxação (deslocar articulação) 4-Entorse (torção da articulação) 5- Tendínea ou ligamentar (ruptura ou lesão parcial) 6- Concussões (batidas na cabeça com lesões neurológicas)	Inserir o número de vezes que lesionou cada região	1-Treinamento de ciclismo 2-Treinamento de natação 3-Treinamento corrida 4-Durante o ciclismo em um campeonato 5-Durante a natação em um campeonato 6-Durante a corrida em um campeonato 7-Outros (Especificar)

Quadro 1: Locais, tipos, quantidade, e tempo de afastamento após lesões

Regiões anatómicas	1. Tipos de Lesões (Conferir legenda)	2. Número de vezes que lesou (inserir número)	3. Essa lesão ocorreu durante (verificar legenda)	4. Houve afastamento? Responda sim ou não	5. Quanto tempo de afastamento? Inserir o número de dias que ficou afastado	6. Há quanto tempo ocorreu a lesão? (meses, anos)
	Cabeça (1,2)					
	Pescoço (3)					
	Tronco (12,13,14,15) Ombro (4,5) Braços (6,7)					
	Cotovelos					
	Antebraços (8,9)					
	Punhos					
	Mãos (10,11)					
	Coxas (17,18)					
	Joelhos					
	Pernas (19,20)					
	Tornozelos					
	Pés (21,22)					

14. Em caso de resposta afirmativa para os tópicos 4 e 5, sobre afastamento, do quadro acima, responder:

14.1. Durante o afastamento, você executou algum tipo de treinamento para evitar novas lesões?

- Não
 Sim

Qual(is)? _____

14.2. Após a sua lesão e/ou afastamento, você retornou ao treinamento e/ou competição de triathlon?

- Não
 Sim

15. As lesões ocorrem com mais frequência em:

dias quentes dias frios

16. Quando se lesiona, o que normalmente sente:

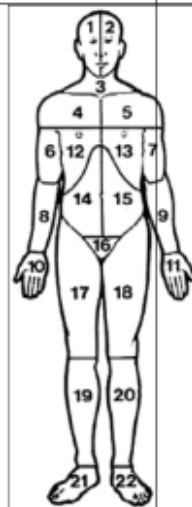
- cãibra calor
 inchaço vermelhidão
 apenas dor "fisgada"

17. Com base na legenda abaixo, indique no quadro abaixo, se já realizou algum tratamento e o tipo de tratamento para o acometimento por alguma lesão:

Legenda:

- 1 - fisioterapêutico (alongamento)
 2 - fisioterapêutico (fortalecimento)
 3 - fisioterapêutico (outros. Qual? (especificar))
 4 - Tratamento medicamentoso com anti-inflamatório
 5 - Tratamento medicamentoso com relaxante muscular
 6 - Tratamento medicamentoso com analgésico
 7 - Tratamento medicamentoso por outro medicamento (especificar qual)
 8 - Tratamentocirúrgico (especificar qual)

Quadro 2: Locais e tipos de tratamentos realizados para lesões

Regiões anatômicas	1. Já realizou algum tratamento para tratar a lesão? Responder sim ou não	2. Tipo de tratamento que realizou (Consultar legenda acima para responder)
	Cabeça (1,2)	
	Pescoço (3)	
	Tronco (12,13,14,15) /Ombro (4,5) Braços (6,7)	
	Cotovelos	
	Antebraços (8,9)	
	Punhos	
	Mãos (10,11)	
	Coxas (17,18)	
	Joelhos	
	Pernas (19,20)	
	Tornozelos	
	Pés (21,22)	

18. Realiza antes dos TREINAMENTOS de triathlon:

*Aquecimento geral	Tempo
() corrida	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() bicicleta	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() caminhada	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() salto	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
Outro? Qual? _____	

* Entende-se por aquecimento um ou mais exercícios realizados imediatamente antes de uma atividade esportiva, que tenha duração entre 5-10min (Bishop, 2003).

19. Realiza antes das COMPETIÇÕES de triathlon:

*Aquecimento geral	Tempo
() corrida	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() bicicleta	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() caminhada	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
() salto	() 6 min () 20 min () 30 min ou mais
Outro? Qual _____	

* Entende-se por aquecimento um ou mais exercícios realizados imediatamente antes de uma atividade esportiva, que tenha duração entre 5-10min (Bishop, 2003).

20. Costuma realizar depois dos TREINAMENTOS de triathlon:

(Caso não realize *desaquecimento marcar com um "X" na última coluna)

*Desaquecimento geral	Tempo	Não realizo desaquecimento
() corrida	() 5 minutos () 10 minutos () 15 minutos () 20 minutos	
() caminhada	() 5 minutos () 10 minutos () 15 minutos () 20 minutos	
Outro? Qual? _____		

*Entende-se por desaquecimento um ou grupo de exercícios realizados imediatamente após uma atividade física, que fornece ao corpo um período de ajuste (entende-se como período de ajuste a redução da intensidade) do exercício para o repouso (ALTER, 2010).

21. Realiza após as COMPETIÇÕES de triathlon :

(Caso não realize *desaquecimento marcai com um "X" na última coluna)

*Desaquecimento geral	Tempo	Não realizo desaquecimento
() corrida	() 5 minutos () 10 minutos () 15 minutos () 20 minutos	
() caminhada	() 5 minutos () 10 minutos () 15 minutos () 20 minutos	
Outro? Qual? _____		

*Entende-se por desaquecimento um ou grupo de exercícios realizados imediatamente após uma atividade física, que fornece ao corpo um período de ajuste (entende-se como período de ajuste a redução da intensidade) do exercício para o repouso (ALTER, 2010).

22. Costuma realizar em TREINAMENTOS do triathlon:

(Caso não realize *alongamento marcar com um "X" na coluna com o tópic "nenhum")

Antes do treinamento				Depois do treinamento		
Região	*Alongamento (Antes)	Número de repetições	Nenhum (Antes)	*Alongamento (Depois)	Número de repetições	Nenhum (Depois)
Pescoço	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Tronco	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Braços	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Pernas	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	

*Entende-se por alongamento ficar parado e estender um músculo por no mínimo 10 segundos (ACSM, 2014)

23. Costuma realiza em COMPETIÇÕES de triathlon:

(Caso não realize *alongamento marcar com um "X" na coluna com o tópic "nenhum")

Antes da competição				Depois da competição		
Região	*Alongamento (Antes)	Número de repetições	Nenhum (Antes)	*Alongamento (Depois)	Número de repetições	Nenhum (Depois)
Pescoço	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Tronco	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Braços	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	
Pernas	()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()		()10s; ()20s; ()30s ou mais	1X () 2 X () 3 X ou mais ()	

*Entende-se por alongamento ficar parado e estender um músculo por no mínimo 10 segundos (ACSM, 2014)

APÊNDICE C - ICC AMPLITUDE DE MOVIMENTO

ICC PARA AMPLITUDE DE MOVIMENTO (ADM) COM FLEXÍMETRO

	Movimento		Avaliação 1 (graus)	Avaliação 2 (graus)	ICC intra avaliador
Ombro	Abdução	Direita	179,66± 4,61	178,33± 8,06	0,759
		Esquerda	175,33± 4,83	173,72± 9,19	0,693
	Flexão	Direita	162, 61±12,96	163,5±11,58	0,975
		Esquerda	155 ± 8,92	156,33±12,21	0,873
	Extensão	Direita	37,38±4,54	42,16± 10,90	0,640
		Esquerda	40,44± 4,3	42,5± 3,95	0,874
	Rotação Interna	Direita	53,38± 11,86	56 ± 7,57	0,654
		Esquerda	57,61± 15,9	56,44± 11,7	0,981
	Rotação Externa	Direita	64,83± 19,27	68,88 ± 17,66	0,546
		Esquerda	65,77± 18,56	70,88± 16,29	0,737
Membros inferiores	Flexão de quadril	Direita	58,55±14,46	58,88± 12,9	0,966
		Esquerda	56,11± 12,24	54,5± 11,82	0,950
	Extensão de quadril	Direita	14,11± 2,04	16,27± 2,97	0,765
		Esquerda	13,77± 3,08	16,16± 3,88	0,678
	Rotação Interna	Direita	27,16± 5,05	26,72±6,08	0,850
		Esquerda	28,44± 5,10	28± 4,14	0,637
	Rotação externa	Direita	26,88± 6,21	25,167±5,24	0,892
		Esquerda	24,72± 24,72	24±2,56	0,615
	Flexão de joelho	Direita	117,22± 10,48	118,56±10,98	0,972
		Esquerda	124,46±11,03	123,89± 10,54	0,748
	Dorsiflexão	Direita	26,94± 6,10	28,8±7, 76	0,765

		Esquerda	26,77± 6,6	27,06± 4,22	0,807
	Plantiflexão	Direita	38,83± 8,73	39,13±8,54	0,979
		Esquerda	37± 6,72	38,27± 8,55	0,862
	Inversão	Direita	24,55± 8,39	23,05± 8,5	0,846
		Esquerda	18,33± 4,72	20,5± 6,29	0,676
	Eversão	Direita	21,66± 8,35	23,11± 8,08	0,858
		Esquerda	19,27± 4,34	20,66 ± 3,85	0,834

Os valores de ADM estão descritos como média±desvio padrão.

**APÊNDICE D - ICC PARA FORÇA DE PREENSÃO MANUAL (FPM) COM
DINAMÔMETRO**

	Avaliação 1 (Kgf)	Avaliação 2 (Kgf)	ICC intra avaliador
Direita	27,66 ± 8,65	26,1 ± 8,06	0,979
Esquerda	26,43 ± 9,02	24,9 ± 7,67	0,920

Os valores da FPM estão descritos como média±desvio padrão

APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, alunos Bruna Fabiana Pinto Moraes Cardozo Simões, Madeline Luíza Ferreira Pivovarsky, Marcus Vinicius Di Crovador Cabral e professoras Dr^a Anna Raquel Silveira Gomes e Dr^a Ana Carolina Brandt de Macedo da Universidade Federal do Paraná; professor Ms. Marcos Vinicius Soares Martins da Universidade Estadual do Centro Oeste; professora Dr^a Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; e fisioterapeuta Erika de Souza dos Santos, estamos convidando-o a participar de um estudo intitulado "Influência da função musculoesquelética na prevalência de lesões em triatletas". Buscando conhecer quais as características e funções do corpo que poderiam estar relacionadas com as lesões de músculos e articulações em triatletas. É por meio das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em saúde.

O objetivo dessa pesquisa é investigar e detalhar as lesões musculoesqueléticas (músculos, tendões, ligamentos, ossos e articulações) decorrentes da prática do triathlon. Além disso, avaliar se a flexibilidade, a força muscular, formato do músculo e o movimento funcional possuem relação com essas lesões.

Caso você aceite participar da pesquisa, serão realizadas 5 avaliações em um único dia, com duração de 2 horas e 30 minutos, isto é, 30 minutos cada avaliação. No dia será necessário vir com roupa esportiva, que facilite os movimentos e que deixe as regiões da coxa e da perna expostas. Serão avaliados: flexibilidade, força muscular, movimento funcional, formato do músculo. Ainda, deverá ser respondido questionário sobre as lesões musculoesqueléticas, decorrentes do triathlon, que você já apresentou.

Para avaliar a flexibilidade, será usado um aparelho que é fixado por um velcro ao redor do lugar no corpo a ser avaliado. Então serão realizados alguns movimentos, orientados pelo profissional, e a distância do movimento, será medida em graus. Para avaliação da força, você sentará em um aparelho e fará movimentos com as pernas e ele medirá a força.

Já para avaliação do movimento funcional, você fará alguns movimentos orientados, que usarão bastão e plataforma e será avaliado como o movimento foi executado.

Com relação ao formato do músculo, serão marcados alguns pontos na parte de trás da perna, abaixo do joelho bem como na parte da frente da coxa, e um aparelho (ultrassom) será passado em cima do músculo com a ajuda de um gel.

Para minimizar possíveis alterações no resultado e evitar a fadiga muscular, é necessário que você não pratique nenhum exercício físico nas últimas 48 horas que antecedem o teste de força muscular, caso contrário, o teste não poderá ser efetuado.

Por fim, para avaliação das lesões ou possíveis causas que levem às lesões, será aplicado um questionário. Os avaliadores serão treinados previamente e sempre haverá a presença de um fisioterapeuta ou Profissional de Educação Física no local, para esclarecimento de quaisquer dúvidas ou questões que possam vir a existir.

Para tanto, você deverá comparecer à Universidade Federal do Paraná, no campus Jardim Botânico, no departamento de Educação Física na rua Coração de Maria, 92, Jardim Botânico, segundo andar, no "Centro de Estudos do Comportamento Motor".

Caso você apresente algum sinal ou sintoma desconfortável como cansaço, fadiga, tontura, falta de ar, a avaliação será interrompida e você será inicialmente atendido pela nossa equipe e, caso necessário, será encaminhado para o atendimento no Sistema Único de Saúde ou, caso possua, pelo seu convênio de saúde.

Rubricas:
 Sujeito da Pesquisa e /ou responsável legal _____
 Pesquisador Responsável _____

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde/UFPR.
 Parecer CEP/80-PR-nº 230.8666
 na data de 02/10/2023

Os riscos que a pesquisa apresenta são possíveis dores durante a realização dos movimentos, dor e/ou cansaço após as avaliações. Os benefícios esperados com essa pesquisa são as descobertas acerca do que pode ou não influenciar as lesões musculoesqueléticas em triatletas. Com isso, os treinamentos e cuidados podem ser direcionados para esses possíveis fatores (flexibilidade, força muscular, movimento funcional e formato do músculo), prevenindo então as lesões. Além disso, você terá acesso a seus resultados podendo ter conhecimento de como está a sua flexibilidade, força muscular, formato do músculo e sua realização de movimentos.

A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas e envolvidas com o estudo. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade. As informações coletadas neste projeto poderão ser utilizadas em estudos futuros, sendo mantido o compromisso dos pesquisadores com a confidencialidade.

Você não receberá qualquer valor em dinheiro para participar do estudo e todas as despesas relacionadas às avaliações e análises para a realização da pesquisa não são de sua responsabilidade. O gasto com transporte, seja ele transporte público ou particular, para ir até o local da avaliação e retornar ao seu domicílio, será ressarcido a você, em dinheiro, no dia de sua avaliação, pelos pesquisadores. No caso de transporte público, será ressarcido valor referente à soma das passagens de transporte coletivo utilizados no trajeto e, no caso de transporte em veículo particular, será feita média da distância total para chegada ao local da pesquisa e retorno ao seu domicílio, o valor pago a você será calculado considerando quantos quilômetros seu veículo percorre com um litro, com base nesse cálculo, você será ressarcido de acordo com o gasto médio de combustível do seu veículo no percurso realizado. O valor ressarcido respeitará o valor médio do combustível em postos de combustível na região do Jardim das Américas nos valores médios por litro de: R\$ 3,15 a gasolina, R\$2,40 o etanol e R\$2,75 o diesel.

As informações existentes neste documento são para que você entenda perfeitamente os objetivos deste estudo, e saiba que a sua participação é espontânea.

Os pesquisadores poderão ser contatados por meio dos telefones (em horário comercial: entre 8h e 18h) e pelos e-mails abaixo, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Anna Raquel Silveira Gomes (Professora); (41) 99681-0664; Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, segundo andar do Setor de Ciências Biológicas, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 - Jardim das Américas, Curitiba - PR. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. annaraquelsg@gmail.com; Bruna Simões (estudante); (41) 98475-7149; brunafabianasimoes@gmail.com; Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, segundo andar do Setor de Ciências Biológicas, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 - Jardim das Américas, Curitiba - PR. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Madeline Luiza Pivovarsky(estudante); (41) 99655-9581; madelina8497@gmail.com; Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, segundo andar do Setor de Ciências Biológicas, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 - Jardim das Américas, Curitiba - PR. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Marcus Cabral (estudante); (41) 99179-1959; cabral.marcus18@gmail.com; Endereço: Departamento de Prevenção e

Rubricas:

Sujeito da Pesquisa e /ou responsável legal _____

Pesquisador Responsável _____

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/50
Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
em Seres Humanos do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Parecer CEP/50-PB nº 2308666
na data de 02/10/2017

Reabilitação em Fisioterapia, segundo andar do Setor de Ciências Biológicas, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 - Jardim das Américas, Curitiba - PR. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Ana Carolina Brandt de Macedo (Professora); (41)99994-4080; acbrandtmacedo@gmail.com; Endereço: Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, segundo andar do Setor de Ciências Biológicas, Av. Cel. Francisco H. dos Santos, 210 - Jardim das Américas, Curitiba - PR. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Marcos Vinicius Soares Martins (Prof. Educação Física); (42) 99149-0393; marc_edfisica@yahoo.com.br; Endereço: Rua Simeão Varela de Sá, Vila Carli, 03, Guarapuava-PR, CEP:85040080, Departamento de Educação Física - DEDUF/G. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki (Professora); (41) 99192-0306; cintiarodacki@gmail.com; Endereço: Universidade Federal Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Departamento Acadêmico de Educação Física, Centro, CEP:80230901, Curitiba/Brasil. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira. Erika de Souza dos Santos (Fisioterapeuta) (41)99917-8332; erikassantos.fisio@hotmail.com; Endereço: Rua Fernando Simas, 221, Bigorilho. Nos horários: 8:30-11:30; 13:30-16:30. Segunda a sexta-feira.

Eu, _____ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu fui informado que serei atendido sem custos para mim se eu apresentar algum problema dos relacionados acima. Declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Eu, _____, estou ciente que imagens (exames, fotografias e filmagens) registradas durante o estudo poderão ser utilizadas para fins acadêmicos e científicos, sendo preservada a minha identidade no momento da divulgação das mesmas.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo e autorizo uso das imagens.

(Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo e NÃO autorizo o uso das imagens.

(Assinatura do participante da pesquisa ou responsável legal)

Local e data

(Assinatura do Pesquisador Orientador)

(Assinatura do Acadêmico)

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR | CEP/SD
Rua Padre Camargo, 285 | térreo | Alto da Glória | Curitiba/PR | CEP 80060-240 |
cometica.saude@ufpr.br - telefone (041) 3360-7259

Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
das Ciências Humanas do Setor de Ciências da
Saúde/UFPR.
Por: CEP/SD-PB, nº 230, de 06/02/2013
em data de 02/10/2013

APÊNDICE F - APROVAÇÃO DO PROJETO PELO CEP

UFPR - SETOR DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PARANÁ -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Influência da Função Musculoesquelética na Prevalência de Lesões em Triatletas

Pesquisador: Anna Raquel Silveira Gomes

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 68237917.2.0000.0102

Instituição Proponente: Departamento de prevenção e reabilitação em fisioterapia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.308.666

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não