

MANOELA DE ABREU

**EFEITO DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO PILATES
NA ATIVAÇÃO ELÉTRICA MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR E NA
FADIGA DE FUTEBOLISTAS JUVENIS**

Uberaba

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Manoela de Abreu

EFEITO DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO PILATES
NA ATIVAÇÃO ELÉTRICA MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR E NA
FADIGA DE FUTEBOLISTAS JUVENIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Esporte e Saúde" (Linha de Pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

Uberaba
2019

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

A146e Abreu, Manoela de
Efeito do treinamento com exercícios do método pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis / Manoela de Abreu. -- 2019.
54 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) -- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2019
Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertencello

1. Futebol. 2. Jogadores de futebol. 3. Futebol - Treinamento. 4. Fadiga. 5. Pilates, Método. I. Bertencello, Dernival. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 796.332

Manoela de Abreu

**EFEITO DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO PILATES
NA ATIVAÇÃO ELÉTRICA MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR E NA
FADIGA DE FUTEBOLISTAS JUVENIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Movimento Humano e Saúde" (Linha de Pesquisa: Comportamento motor e análise do movimento humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

Aprovada em 27 de fevereiro de 2019.

Banca Examinadora:

Dr. Dernival Bertoncello – orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Daniel Ferreira Moreira Lobato
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Lilian Ramiro Felício
Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Se estou digitando essa página é porque finalmente consegui. Não sei expressar o quanto sou grata pelas oportunidades da vida e por Deus sempre me guiar pelo caminho certo. Na verdade são caminhos com muitos obstáculos, muito não, muitas críticas, mas acho que esse é o caminho certo, é o caminho que nos encoraja e nos motiva a querer sempre ser e fazer o nosso melhor.

Agradeço aos meus pais, sempre, Marlene e Manoel, por acreditarem em todo meu potencial e me fortalecer a cada obstáculo da vida. Eu realmente não sei o que seria de mim sem vocês do meu lado. Agradeço ao meu anjo, minha irmã Maria Paula, que de onde quer que esteja é o maior motivo de todas as minhas conquistas, não há nada que eu faça que você não esteja no meu pensamento, você é meu combustível para a vida! Agradeço a minha família, sempre, a vocês todo amor do mundo!

Agradeço ao meu namorado Mateus, pela paciência, pela ajuda, pelo incentivo, sem você também nada disso seria possível.

Obrigada as minhas amigas Jaqueline, Laiane, Milene e Lara que não hesitaram em nenhum momento em ajudar e apoiar. E também a todos meus amigos.

Obrigada ao grupo do Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) por toda ajuda e troca de experiências.

Ao meu orientador Prof. Dr. Dernival Bertencello, que tive o privilégio de acompanhar, de aprender e por me proporcionar experiências incríveis na vida de docência, na qual pretendo levar para vida toda. Obrigada por confiar e acreditar em mim.

Ao órgão de fomento Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Ministério da Educação (Capes – MEC) pelo financiamento concedido com vistas a complementar os esforços gerados nos programas de pós-graduação do Brasil, buscando a formação de docentes e pesquisadores de alto nível para a sua inserção no meio acadêmico e de pesquisa do País, a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) pela oportunidade, aos voluntários do estudo e ao Uberaba Sport Clube por acreditar e aceitar trabalhar conosco.

Um ciclo se encerra para outro dar início e de uma coisa eu tenho certeza, eu não escolhi essa profissão, eu fui escolhida por ela!

RESUMO

A crescente popularidade do Método Pilates está sendo cada vez mais evidenciada, tanto no Brasil quanto em outros países. Apesar de ser uma ferramenta útil na reabilitação, o método pode ter amplas abordagens, levando em consideração que possa ser utilizado em qualquer faixa etária e por indivíduos saudáveis no intuito de prevenção. O futebol por ser um dos esportes mais populares do mundo e também por ter um alto índice de lesões devido à alta exigência dos profissionais, usa de diversos tipos de treinamentos para melhorar principalmente o desempenho dos atletas; o Pilates é uma ótima alternativa de treinamento adicional visando seus benefícios. Assim, o objetivo do estudo foi investigar os efeitos do método Pilates em diversas modalidades esportivas e investigar o efeito na flexibilidade desses atletas (artigo 1), além de verificar se o treinamento com Pilates promove mudanças na atividade elétrica dos músculos do membro inferior e promovem melhorias em relação à exaustão e desempenho funcional dos jogadores frente ao teste de desempenho side hop test. Participaram do estudo 15 jogadores juvenis de futebol na qual o Grupo Pilates (n=7) recebeu a intervenção com o método e foi comparado ao Grupo Controle (n=8) por meio da avaliação do side hop test em repetições e exaustão sem e com eletromiografia para investigar os efeitos sobre a ativação elétrica dos músculos do membro inferior. Verificamos resultados significativos para o GP, comparado ao GC, em relação à exaustão, tanto com a EMG ($p=0,012$) quanto sem a EMG ($p=0,005$); e a ativação muscular, na qual podemos observar pelas médias \pm DP e mediana IQ que todos os músculos do GP diminuíram sua ativação, levando em consideração a aprendizagem motora. Conclui-se então a eficiência do método Pilates tanto na exaustão quanto na ativação elétrica dos músculos e destacou-se a importância de investir em pesquisas para avaliar melhor o método e seus efeitos.

Palavras-chave: Método Pilates. Modalidades de Fisioterapia. Esportes. Atletas.

ABSTRACT

The increasing popularity of the Pilates Method is being increasingly evident, both in Brazil and in other countries. Despite being a useful tool in rehabilitation, the method can have broad approaches, taking into account that it can be used in any age group and by healthy individuals in order to prevent it. Football for being one of the most popular sports in the world and also for having a high rate of injuries due to the high demands of the professionals, uses of several types of training to improve mainly the performance of the athletes; Pilates is a great alternative to additional training for its benefits. The purpose of the study was to investigate the effects of the Pilates method on various sports modalities and to investigate the effect on the flexibility of these athletes (article 1), as well as to verify if the Pilates training promotes changes in the electrical activity of the muscles of the lower limb and promote improvements in relation to the exhaustion and functional performance of the players in front of the performance test side hop test. Fifteen youth soccer players participated in the study, in which the Pilates Group (n = 7) received the intervention with the method and was compared to the Control Group (n = 8) through the evaluation of the side hop test in repetitions and exhaustion without and with electromyography to investigate the effects on electrical activation of lower limb muscles. We found significant results for PG, compared to CG, in relation to exhaustion, both with EMG ($p = 0.012$) and without EMG ($p = 0.005$); and muscle activation, in which we can observe by means \pm SD and median IQ that all PG muscles decreased their activation, taking into account motor learning. The efficiency of the Pilates method was concluded in both the exhaustion and the electrical activation of the muscles, and it was emphasized the importance of investing in research to better evaluate the method and its effects.

Keywords: Exercise movement techniques. Modalities of Physiotherapy. Sports. Athletes.

LISTA DE FIGURAS

Figura

Artigo 1

- 1 Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement (SHIWA; COSTA, 2011).....27
- 2 Gráfico da análise do risco de viés dos estudos selecionados.....29
- 3 *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste de *Sit-and-Reach*.....29
- 4 *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com flexímetro.....29

Artigo 2

- 1 Exercícios básicos acima na ordem: *Side kick* (chutes laterais em decúbito lateral); *Shoulder bridge* (ponte de ombros em decúbito dorsal com joelhos fletidos a 90°); *Clamshell* (abdução de quadril em decúbito lateral); abaixo na ordem: *One Leg Circles* (círculos com quadril em decúbito dorsal); Perdigueiro/quadrúpede (descarga de peso de membros alternados em quatro apoios); *The Swan Dive* (alongamento cadeia anterior tronco em decúbito ventral)43
- 2 Exercícios intermediários acima na ordem: *Scissor* (tesoura, força abdominal em decúbito dorsal); *Swimming* (nadador em decúbito ventral); *Shoulder bridge* unipodal (ponte com elevação do membro inferior em decúbito dorsal); abaixo na ordem: *Hundred* (10 séries com 10 movimentos de bombeamento em decúbito dorsal); *The Double Leg Stretch* (abraçar as pernas em decúbito dorsal); *Leg Pull* (elevação de pernas com apoio das mãos)43

LISTA DE TABELAS

Tabela

Artigo 2

1 Características demográficas e antropométricas dos atletas de futsal e futebol Teste side hop (SH) em segundos (média \pm desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), delta, p- da diferença e D de Cohen.....	44
2 <i>Base Line</i> (comparação entre os grupos controle e Pilates no momento pré-intervenção).....	44
3 Teste <i>side hop</i> (SH) em segundos (média \pm desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), delta, p- da diferença e D de Cohen.....	44
4 RMS (<i>Root Mean Square</i>) normalizado pela média das médias apresentadas no eletromiógrafo e delta (diferença dos RMS normalizados pós e pré) (média \pm desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), p- da diferença e D de Cohen.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro

Artigo 1

1 Características dos estudos incluídos.....	28
----------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ARTIGOS PRODUZIDOS	15
2.1 ARTIGO 1	16
2.2 ARTIGO 2	30
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE A	50
APÊNDICE B	53

1 INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, praticado, segundo o boletim da *Fédération Internationale de Football Association* – FIFA, por mais de 60.000.000 de pessoas em mais de 150 países (COHEN et al., 1997). Está entre os esportes com maior crescimento no número de praticantes na população jovem em todo o planeta (KOUTURES; GREGORY, 2010). A participação da população jovem no futebol é de grande importância nos programas atuais de saúde pública. A busca pela prática esportiva nos dias atuais vem sendo cada vez mais estimulada, isso ocorre devido à melhora na acessibilidade de boa parte da juventude para esportes, em atividades escolares, jogos recreativos, ou até mesmo em equipes de treinamento competitivo (BRENNER, 2007).

O esporte tem-se iniciado cada vez mais precocemente, e pode gerar certa preocupação, pois, segundo Bangsbo et al. (2006), quando se treinam jovens atletas de futebol deve levar em consideração a maturidade biológica e saber que esse nível de maturidade pode causar algum efeito no rendimento físico do atleta; o treinamento intenso e repetitivo exigido para os atletas, principalmente para obterem melhor habilidade, flexibilidade, força muscular e desempenho desportivo podem gerar alterações no alinhamento postural, além de facilitar o aparecimento de lesões e desequilíbrios musculares (PERTILE et al., 2011; RIBEIRO et al., 2003), por isso a necessidade de usar boas ferramentas para realizar os testes físicos, fisiológicos e técnicos (MEYLAN et al., 2010) além de protocolos de treinamentos bem elaborados e principalmente de métodos preventivos.

Dois componentes que são abordados neste estudo, exaustão e desempenho funcional estão totalmente interligados e sua mensuração é importante visto que direcionam para identificar a capacidade de um atleta tolerar as demandas físicas inerentes ao futebol e prevenir uma nova ou possível lesão (CLARK, 2001).

O desempenho no esporte pode ser visto e medido de várias maneiras e por testes diferentes, como o número de jogos jogados em um nível específico (sucesso de carreira), votação subjetiva por treinadores após o desempenho, contribuições de jogos durante competições e medidas de índices físicos (PIGGOTT et al., 2015), além de teste como, por exemplo, *Yo-Yo Intermittent Recovery Test* (KRUSTRUP et al., 2003), *T-test of Agility* (PAUOLE et al., 2000), *jumps tests* (JURIS et al., 1997; RISBERG; EKELAND, 1994) e os *hop tests* (BARBER et al., 1990; BROSKY et al., 1999; DANIEL et al., 1982; EASTLACK et al., 1999; NOYES et al., 1991; RUDOLPH et al.,

1999), dando destaque para *side hop test*, utilizado em nosso estudo, pois de acordo com o estudo de Docherty et al. (2005) mostraram que são bons em detectar os déficits funcionais em indivíduos principalmente com instabilidade; além de que também podem ser adaptados e usados para avaliar exaustão.

No futebol o bom desempenho e índice de lesões são inversamente proporcionais, ou seja, para se evitar lesões é necessário um bom desempenho e para ter um bom desempenho é necessário evitar ao máximo qualquer lesão.

Como mostra no estudo de Hagglund et al. (2013), que sugere que uma alta carga de lesões resulta em mais partidas perdidas e menor disponibilidade de partidas, tendo maior probabilidade de impactar negativamente no desempenho da equipe, concluindo assim que as lesões tem então influência significativa no desempenho no jogo da liga e nas copas europeias de futebol profissional masculino, enfatizando a importância da prevenção de lesões para aumentar as chances de sucesso de uma equipe.

Além desse estudo, o de Eirale et al. (2013) também correlacionou o número de lesões com o desempenho da equipe no jogo da liga e concluiu que a menor taxa de incidência de lesão tem uma forte correlação com o sucesso da equipe, enfatizando novamente o quão vantajoso seriam as estratégias preventivas a fim de evitar lesões.

Outro componente abordado no estudo é a atividade elétrica dos músculos. Alguns estudos como de Paz et al. (2014), Silva et al. (2017), Silva et al. (2009) tiveram como objetivo comparar e/ou analisar a atividade elétrica muscular através da eletromiografia de superfície durante os exercícios do método Pilates, no intuito de verificar qual músculo é melhor ativado durante o exercício completo; neste estudo o intuito foi verificar como se comportou a ativação muscular durante o teste de exaustão, antes e após o treinamento com o método Pilates.

Visto que o método Pilates criado na Alemanha por Joseph Hubertus Pilates no início do século XX (LATEY, 2001), tem sido amplamente utilizado na reabilitação e no condicionamento físico, podendo ser realizado no solo (Mat Pilates) ou em aparelhos que permitem utilizar resistência elástica como carga resistiva (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Muitos dos exercícios realizados no solo são utilizados de forma bastante similar em aparelhos, apenas acrescentando a sobrecarga das molas. A escolha dos exercícios de Pilates e de suas possíveis variações é muitas vezes definida a partir de orientações transmitidas informalmente pelos instrutores do método. Frente ao grande número de

possibilidades e indicações, análises dos exercícios de Pilates mostram-se bastante relevantes (QUEIROZ et al., 2010).

O Pilates pode ser indicado para qualquer faixa etária, pois contém modificações e adaptações adequadas para diferentes indivíduos e também patologias, respeitando as características e limitações de cada pessoa (SIQUEIRA et al., 2015). Pensando em seus benefícios, o Pilates seria um treinamento a parte visto que ele tem o objetivo de encorajar o controle do movimento por meio da consciência corporal (SCOTT, 2002), além de melhorar o desempenho esportivo, a coordenação e a circulação, enfatizando a flexibilidade geral do corpo, que incrementará a força muscular e a postura, associadas com a respiração e tais benefícios ajudariam a prevenir lesões e proporcionar um alívio de dores crônicas (SEGAL; HEIN; BASFORD, 2004; FARIA; FARIA, 2013).

Um dos estudos encontrados e que tem relação com o atual projeto foi o de Bertolla et al. (2007) em que observaram os efeitos de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal e concluíram que resultados obtidos comprovam que o protocolo de treinamento com o método Pilates conseguiu incrementar a flexibilidade dos atletas juvenis de futsal, havendo aumento significativo da flexibilidade dos atletas, representando os efeitos imediatos (24 horas após a atividade), e como efeitos tardios observou-se pequeno declínio no pós- tardio (15 dias após), porém sem diferença significativa; ou seja, comprovando a eficácia do Pilates como método preventivo, pois a falta de flexibilidade é um grande facilitador de lesões.

Além dos benefícios expostos, deve-se levar em consideração que o Pilates enfatiza o trabalho de estabilização do “core” (uma unidade integrada composta de 29 pares de músculos que suportam o complexo quadril-pélvico-lombar (MARES et al., 2012)) que é definida como a capacidade de controlar a posição e o movimento do tronco sobre a pelve para permitir a produção, transferência e controle de força e movimento para o segmento terminal em atividades atléticas integradas (KIBLER; PRESS. SCIASCIA, 2006), mostrando o quão importante são os resultados acerca da estabilização do “core” pois envolve muitos músculos e o quanto os padrões de recrutamento devem mudar continuamente, dependendo da tarefa (MARES et al., 2012). E também deve-se levar em consideração que o Pilates anda na mesma direção da qualidade de vida e cabe ressaltar que, com a satisfação dos atletas em melhorar suas habilidades físicas, também promoverá o bem estar social do indivíduo (ZEN et al., 2016).

Frente ao exposto acima, o objetivo do trabalho foi verificar os efeitos do método Pilates em atletas juvenis de futebol, como treinamento adicional ao treinamento convencional do clube. Assim, foram produzidos dois artigos: um deles trata-se de uma metanálise que procurou verificar os estudos sobre a temática; o outro procurou verificar se haveria aumento ou não de sinais elétricos musculares e se haveria melhora da exaustão de jogadores jovens de futebol após intervenção com exercícios de Pilates.

2 ARTIGOS PRODUZIDOS

2.1 ARTIGO 1

“A INFLUÊNCIA DO MÉTODO PILATES NAS DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE”

2.2 ARTIGO 2

“PILATES DIMINUI EXAUSTÃO E MELHORA DESEMPENHO FUNCIONAL DE JOGADORES JUVENIS DE FUTEBOL”

2.1 ARTIGO 1

A INFLUÊNCIA DO MÉTODO PILATES NAS DIFERENTES MODALIDADES ESPORTIVAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão sistemática na literatura atual a fim de investigar os efeitos do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte, e com a metanálise investigar o efeito do mesmo na flexibilidade desses atletas. Metodologia: busca nas bases dados SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS e para avaliar a qualidade metodológica dos estudos utilizou a escala PEDro, na qual foram inclusos estudos originais do tipo ensaio clínico quase experimental e experimental, relacionados ao tema, com acesso na íntegra por meio *online* e escritos nas línguas portuguesa e inglesa. Resultados: dos 87 estudos encontrados somente quatro foram incluídos com total de 73 indivíduos. Observou-se nas duas metanálises que tanto a avaliação da flexibilidade com o Banco de Wells/ Teste de Sit-and-Reach (2,83; IC 95%: -0,73 a 6,38; $P=99\%$) quanto com o flexímetro (-0,78; IC 95%: -1,84 a 0,27; $P=0\%$) apesar dos estudos apontarem melhora, não houve diferença estatística significativa. Conclusão: são necessários estudos futuros com protocolos padronizados de acordo com a modalidade esportiva escolhida, para verificar de que modo o Método Pilates pode incrementar o desempenho dos atletas.

Palavras-chave: Técnicas de Movimento do Exercício; Esportes; Atletas; Flexibilidade; Modalidades de Fisioterapia.

THE INFLUENCE OF THE PILATES METHOD ON DIFFERENT SPORTS MODALITIES: A SYSTEMATIC REVIEW WITH META-ANALYSIS

ABSTRACT

Objective: to carry out a systematic review in the current literature in order to investigate the effects of the Pilates Method on athletes of different sports modalities, and with the meta-analysis investigate the effect of the same on the flexibility of these athletes. **METHODOLOGY:** a search of the databases SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS and to evaluate the methodological quality of the studies used the PEDro scale, which included original studies of the experimental and experimental type, related to the subject, with access in full through online and written in Portuguese and English. **Results:** Of the 87 studies found, only four were included with a total of 73 individuals. It was observed in both meta-analyzes that both the flexibility assessment with the Wells Bank / Sit-and-Reach Test (2.83, 95% CI: -0.73 to 6.38, $I^2 = 99\%$) and with (± 0.78 , 95% CI: -1.84 to 0.27, $I^2 = 0\%$), although the studies indicated improvement, there was no statistically significant difference. **Conclusion:** Future studies with standardized protocols according to the chosen sports modality are necessary to verify how the Pilates Method can increase athletes performance.

Keywords: Exercise Movement Techniques; Sports; Athletes; Flexibility; Modalities of Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

No desporto de alto nível, o treinamento intenso e repetitivo exigido para os atletas, principalmente para obter melhor habilidade, flexibilidade, força muscular e desempenho, pode facilitar o aparecimento de lesões e desequilíbrios musculares (PERTILE et al., 2001; RIBEIRO et al., 2003).

As lesões esportivas podem ocorrer em fase de treinamento ou em competição, sendo essas lesões diretamente relacionadas a fatores predisponentes intrínsecos e extrínsecos, e à ausência de um programa preventivo (GANTUS; ASSUMPCÃO, 2002).

A falta de flexibilidade e o déficit da força muscular são fatores limitantes ao desempenho esportivo, com isso faz-se necessário realizar um trabalho de conscientização com os atletas a nível físico e mental (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004; BERTOLLA et al., 2007; APARÍCIO; PEREZ, 2005; CANAVAN; GONÇALVES, 2001).

O Método Pilates é uma forma de condicionamento físico e mental criado na Alemanha por Joseph Hubertus Pilates no início do século XX (LATEY, 2001). Enfatiza a simetria corporal, os alinhamentos da coluna, a estabilização pélvica e escapular, a flexibilidade, o controle da respiração e o fortalecimento muscular através de exercícios realizados no solo e em equipamentos específicos. Preconiza a utilização de um conjunto de cadeias musculares, e não um trabalho isolado, integrando as extremidades superiores e inferiores com o tronco. Além desses benefícios, desenvolve aspectos de coordenação motora e consciência corporal empregando-os nos exercícios (MASSEY, 2009; QUEIROZ, 2010; SACCO et al., 2005).

O número crescente de clientes e profissionais do Método Pilates não foi acompanhado por um desenvolvimento concomitante de pesquisa. Existem poucos estudos acerca dos efeitos dos exercícios do Método Pilates nas diversas modalidades esportivas. Para possibilitar um melhor entendimento e conhecimento dos benefícios da aplicação do Método Pilates, buscou-se responder a seguinte questão: Quais são os aspectos abordados na literatura científica em relação ao Método Pilates no esporte?

Baseado nos fatos expostos percebe-se que uma atualização da literatura sobre o assunto é necessária. Assim, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura atual, a fim de investigar os efeitos do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte e por meio da metanálise investigar o efeito do mesmo na flexibilidade desses atletas.

METODOLOGIA

Esta revisão seguiu as recomendações do Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and Meta-Analyses (Principais itens para relatar revisões sistemáticas) (PRISMA) (MOHER et al., 2009).

Estratégia de busca e elegibilidade dos estudos

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática com metanálise de estudos experimentais que buscou identificar, selecionar e avaliar criticamente as evidências científicas no que diz respeito à eficácia do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte. A estratégia de busca foi baseada em artigos indexados nas bases de dados eletrônicas SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, no período de junho de 2018 a setembro de 2018, sendo a última busca realizada no dia 25 de setembro de 2018.

No levantamento foram utilizados os seguintes descritores: “*pilates*”, “*Method Pilates*”, “*atletas*” e “*athletes*” empregados pelos autores nos títulos ou resumos, sendo adotada a expressão AND para combinações; por exemplo, na base de dados PUBMED selecionou-se a busca avançada, utilizando Pilates OR Method Pilates AND atletas OR athletes, selecionando todos os campos e também somente os títulos/resumos.

Foram inclusos estudos originais do tipo ensaio clínico quase experimental e experimental, relacionados ao tema, indexados nas bases de dados selecionadas previamente, com resumos disponíveis, com acesso na íntegra por meio *online* e escritos nas línguas portuguesa e inglesa. Foram excluídos trabalhos que não se enquadravam nos critérios de inclusão, estudos pilotos, estudos de caso, teses ou dissertações, revisões sistemáticas ou que tivessem uma abordagem diferente do tema proposto.

Os artigos foram avaliados e selecionados de forma independente por dois pesquisadores, obedecendo aos critérios de elegibilidade. Após a retirada das duplicatas os títulos/resumos foram verificados para exclusão dos estudos que não tinham relação com a questão norteadora. A partir desta pré-seleção os avaliadores analisaram os textos na íntegra considerando os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos. Posteriormente os avaliadores se reuniram para entrar em consenso sobre a inclusão final dos estudos na revisão. Não houve desacordo entre os revisores. A seguir, outros dois avaliadores refizeram a busca a fim de confrontar a elegibilidade dos trabalhos selecionados e eliminados desta revisão. Não houve necessidade de contato com os autores dos artigos.

Avaliação da qualidade metodológica

Para avaliar a qualidade metodológica, utilizou a Escala PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*) de qualidade, que tem como objetivo auxiliar os usuários da base de dados PEDro quanto à qualidade metodológica dos estudos controlados aleatorizados (SHIWA; COSTA, 2011).

A escala é composta de onze itens, e classifica a qualidade metodológica (validade interna e informações estatísticas) de estudos clínicos randomizados e quase randomizados. Cada item, exceto o primeiro, contribui com um ponto para a pontuação total da escala, que varia de zero a dez pontos. A pontuação só será atribuída quando um critério for claramente satisfeito. Se em uma leitura literal do relatório do estudo clínico existir a possibilidade de um critério não ter sido satisfeito, esse critério não deve receber pontuação.

Dois pesquisadores pontuaram a escala, se reuniram para verificar a pontuação e não houve divergências.

Análise dos dados

Sobre o método dos estudos (desenho do estudo, participantes, intervenção e medidas de desfecho) e resultados (número de participantes e a média/desvio padrão das variáveis relacionadas à flexibilidade) foram extraídas por um avaliador independente e verificadas por um segundo avaliador.

As variáveis usadas para metanálise foram de flexibilidade; sendo a primeira variável apresentada em centímetros (cm) através do teste utilizando o banco de Wells/ Teste *Sit-and-Reach*), todos os quatro estudos utilizaram esse instrumento e a segunda variável apresentada em graus (°) através do instrumento flexímetro, somente dois estudos continham esses dados.

Utilizaram-se medidas de pré e pós-intervenção imediata do Grupo Pilates e controle (diferença das médias e desvios-padrão), pois todos os estudos continham esses valores disponíveis, apenas dois estudos apresentaram a medida de pós-intervenção tardia que foi excluída da metanálise.

A metanálise e os riscos de viés no nível dos resultados dos artigos foram realizados utilizando o software *Review Manager*, versão 5.3 (Colaboração Cochrane), considerando valor alfa significativo estatisticamente igual a 5% e intervalo de confiança de 95%. Para avaliar a heterogeneidade estatística foi utilizado o teste de Q de Cochran, e a inconsistência pelo teste I^2 , em que se considerou 0% não heterogeneidade

entre os estudos, próximo a 25% indica baixa heterogeneidade, próximo a 50% heterogeneidade moderada e próximo a 75% indica alta heterogeneidade entre os estudos.

RESULTADOS

Descrição dos estudos

Foram encontrados 87 estudos nas bases de dados. Desses, 11 artigos foram considerados de potencial relevância para análise completa dos estudos. Entretanto, apenas quatro estudos preencheram os critérios de elegibilidade para a revisão sistemática e quatro para metáanálise. A Figura 1 apresenta o fluxograma de estudos incluídos nesta revisão, e a Tabela 1 apresenta as características desses estudos.

Análise qualitativa

A Tabela 1 caracteriza qualitativamente as principais informações metodológicas dos estudos selecionados, como o objetivo do estudo, a amostra, o instrumento ou teste utilizado para responder o objetivo, a intervenção, a conclusão e sua pontuação na escala PEDro.

Todos os estudos (PERTILE et al., 2001; BERTOLLA et al., 2007; CRUZ et al., 2014; CHINNAVAN; GOPALADHAS; KAIKONDAN, 2015) presentes na revisão sistemática tem como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treinamento de Pilates em atletas. Somente o estudo de Pertile et al. (2001), comparou um programa de treinamento de Pilates com exercícios terapêuticos clássicos de cinesioterapia, na qual o exercício terapêutico teve melhor resultado em curto prazo e o Pilates a longo prazo em relação a flexibilidade, concluindo que depende se objetivo for a curto ou longo prazo há diferença opção de escolha do protocolo Pilates ou exercícios terapêuticos.

Em relação à heterogeneidade, os quatro artigos que avaliaram a flexibilidade com o Banco de Wells/ Teste de *Sit-and-Reach* (n=73) (Figura 3) observou-se que o grupo Pilates obteve pequena melhora, porém a maioria dos estudos não mostrou significância, quando comparado com o grupo controle (2,83; IC 95%: -0,73 a 6,38) e $I^2=99\%$ mostrando a alta heterogeneidade entre os estudos.

Já a metanálise comparando os dois estudos (PERTILE et al., 2001; BERTOLLA et al., 2007) que avaliaram a flexibilidade com o flexímetro (n=28) (Figura 4) observou-se que não houve diferença estatística entre os grupos Pilates e

controle (-0,78; IC 95%: -1,84 a 0,27) e $I^2=0\%$ mostrando a não heterogeneidade entre os estudos.

A Figura 2 mostra o gráfico do risco de viés. Todos os estudos estabeleceram cegamento em sua metodologia, porém a mesma não foi descrita e por isso o risco foi caracterizado como incerto para todos os artigos. Para o resto dos campos, a ausência ou classificação como alto risco de vieses em relação ao viés de seleção, de condução, de detecção, de atrito e de descrição provaram o comprometimento dos estudos em relação a metodologia; alguns obtinham algumas informações que puderam ser julgadas como baixo risco de viés, porém ao todo os artigos foram considerados falhos metodologicamente.

Análise quantitativa

Apesar dos estudos investigarem a influência do treinamento com Pilates em atletas, o objetivo proposto por cada estudo não foi homogêneo. Quanto ao tipo de protocolo de Pilates, três estudos utilizaram de exercícios no solo com colchonetes, facilitando a aplicabilidade para possíveis estudos, porém os exercícios foram diversos; e o estudo de Cruz et al. (2014) utilizou-se de aparelhos desenvolvidos para o Método Pilates (Cadillac, Reformer e Wunda Chair), dificultando sua reprodutibilidade.

De acordo com as metanálises (Figuras 3 e 4) todos os artigos mostraram baixa qualidade dos processos metodológicos e baixa descrição dos processos realizados prejudicando o resultado final dos estudos, levando a baixa qualidade de evidência.

DISCUSSÃO

Nesta pesquisa, objetivou-se revisar a literatura acerca do papel do Método Pilates nos esportes e na flexibilidade dos atletas. Nos estudos selecionados, foram avaliados aqueles que tivessem como base desfechos que pudessem contribuir para a disseminação das evidências científicas. A revisão sistemática proposta, evidenciou que há uma carência de investigações científicas relacionando o Método Pilates nas diferentes modalidades esportivas, visto que somente quatro artigos selecionados foram pertinentes ao tema.

Bertolla et al. (2007) verificaram o efeito sobre a flexibilidade proporcionado por um programa de Pilates em uma equipe de futsal da categoria juvenil realizando um protocolo com exercícios Pilates durante quatro semanas. Contrariando os resultados de Pertile et al. (2011), o estudo de Bertolla et al. (2007) e Chinnavan; Gopaladhas;

Kaikondan (2015) mostraram que o Pilates atuou de forma positiva no incremento da flexibilidade em jogadores de futebol.

Já o estudo desenvolvido por Cruz et al. (2014) não pôde ser comparados ao restante dos estudos pois teve como objetivo determinar os efeitos de um programa de treinamento de seis semanas de Pilates sobre a composição corporal e a aptidão física em atletas jovens de basquete. Os resultados apontaram que o programa de treinamento com Pilates não foi suficiente para mudar a aptidão física e composição corporal em jovens atletas de basquete. O Pilates trouxe resultados positivos em relação à flexibilidade quando acrescentado ao treinamento dos atletas em dois dos quatro artigos explorados neste estudo, significando que mesmo com um curto período de treinamento (quatro semanas) há uma melhora na flexibilidade. Corroborando com os resultados encontrados dos artigos selecionados, o estudo de Sekendiz et al. (2007) encontrou diferença significativa, entre os testes pré e pós-intervenção no incremento da flexibilidade posterior de tronco no grupo submetido aos exercícios do método Pilates e os pesquisadores Segal et al. (2004) também encontraram significância no incremento da flexibilidade após três meses de aplicação desse mesmo método.

Em relação ao incremento da força objetivado por Pertile et al. (2011), aptidão física e composição corporal verificadas por Cruz et al. (2014) não foram observadas diferenças após a intervenção com o Método, pode-se sugerir que o curto período de tempo (4 a 6 semanas respectivamente) foi insuficiente para demonstrar adaptações crônicas significativas, assim, um treinamento com maior período de tempo pode ser necessário para detectar alterações nas variáveis mencionadas. Além disso, é importante reconhecer que as adaptações neuromusculares já estavam bem adaptadas nos atletas.

Sobre a flexibilidade, houve um incremento após o protocolo com o Método Pilates, porém não foram evidenciadas diferenças significativas, baseando nos quatro estudos de qualidade metodológica baixa.

O risco de viés demonstra que a classificação dos estudos em relação a metodologia é muito falha, na maioria dos estudos não houve como classificar baixo ou alto risco de viés, pois os estudos não apresentaram as informações necessárias. A respeito dos desfechos primários evidenciou-se que o Método Pilates, quando acrescentado ao treinamento habitual da modalidade esportiva, acarreta pequena melhora na flexibilidade de atletas, que não foi significativa através dos dados da metanálise, mas que foram descritos nos resultados dos próprios artigos. Isso indica a necessidade dos artigos terem melhor evidência quanto à metodologia empregada, bem

como em relação às análises dos treinamentos. A flexibilidade é fundamental para o bom funcionamento músculo-esquelético, contribuindo para a preservação de músculos e articulações saudáveis ao longo da vida (CYRINO; OLIVEIRA; LEITE, 2004). O declínio dos níveis de flexibilidade pode acarretar em lesões musculares levando ao afastamento do atleta e aumentando os gastos em saúde.

Os dados referentes a outros desfechos secundários, como a força muscular para extensores de tronco, a composição corporal e a aptidão física foram mensurados através do dinamômetro isométrico, por medidas de espessura de dobras cutâneas realizadas com um compasso de calibre Lange e testes de performance (Shuttle Run Test, Vertical Jump Test, Wingate Test) respectivamente. Quanto à força muscular, nos quatro estudos incluídos na análise de qualidade, apenas um mencionou essa variável, e não foi evidenciado aumento. Em relação à composição corporal e a aptidão física, o estudo de Cruz et al. (2014) não evidenciou mudanças significativas após a intervenção com Pilates.

Enfim, podemos citar alguns pontos fortes e fracos desta revisão sistemática. Como limitações, primeiramente, ressalta-se a baixa qualidade metodológica dos estudos incluídos. Além disso, observam-se também diferenças no tamanho das amostras selecionadas para os estudos, a divergência dos protocolos utilizando o Pilates, além da falta de informações em alguns estudos acerca do tipo. Sobre os pontos fortes, os quatro estudos comparam os resultados entre os grupos após a aplicação do Pilates e trazem estatísticas (dados expressos como média \pm desvio padrão).

Como sugestão de estudos futuros, ressalta-se a necessidade de ensaios clínicos randomizados e bem controlados, com pacientes e avaliadores cegados e cálculo amostral adequado a fim de se esclarecer a contribuição do Método Pilates nas diferentes modalidades esportivas. Somente a realização de ensaios clínicos de alta qualidade metodológica, sumarizados em uma revisão sistemática com metanálise poderão gerar resultados confiáveis e, assim, definir se o Método Pilates é ou não uma ferramenta eficiente para a melhora do desempenho esportivo.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Esta revisão teve como fatores limitantes a pequena quantidade de estudos, com participantes de diversas faixas etárias, falta de homogeneidade da população amostral, bem como a variação no protocolo de intervenção experimental; a não padronização de exercícios de acordo com a modalidade esportiva escolhida, entre os estudos, o cálculo

amostral inadequado e não explícito e a ausência de cegamento dos pacientes, avaliadores entre os artigos. Esse pequeno número de artigos publicados repercutiu diretamente sobre a metanálise, já que as análises foram realizadas considerando poucos artigos. Os pontos fortes deste estudo, foram que os quatro estudos comparam os resultados entre os grupos após a aplicação do Pilates, foi utilizado as recomendações PRISMA, para basear a estrutura metodológica e a qualidade da apresentação textual.

CONCLUSÃO

Não foi possível concluir a efetividade do Pilates em relação ao incremento de flexibilidade devido à pequena quantidade de estudos e a baixa qualidade de evidencia dos mesmos, por isso, sugere-se que futuros estudos sejam realizados com protocolos padronizados, de acordo com a modalidade esportiva selecionada, a fim de determinar como o Pilates pode ser utilizado em benefício para os atletas.

REFERÊNCIAS

APARÍCIO, E.; PÉREZ, J. **O autêntico método Pilates: a arte do controle**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

BERTOLLA, F.; BARONI, B. M.; JUNIOR, 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. 222-6, 2007.

CANAVAN, P. K.; GONÇALVES, J. P. **Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente**. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

CHINNAVAN, E.; GOPALADHAS, S.; KAIKONDAN, P. Effectiveness of pilates training in improving hamstring flexibility of football players. **Bangladesh Journal of Medical Science**, v. 14, n. 3, p. 265-269, 2015.

CRUZ, T. M. F.; GERMANO, M. D.; CRISP, A. H.; SINDORF, M. A. G.; VERLENGIA, R.; MOTA, G. R.; LOPES, C. R. Does Pilates training change physical fitness in young basketball athletes?. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 2014.

CYRINO, E. S.; OLIVEIRA, A. R.; LEITE, J. C. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 233-7, 2004.

GANTUS, M. C.; ASSUMPÇÃO, J. D. A. Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol. **Acta Fisiátrica**, v. 9, n. 2, p. 77-84, 2002.

MASSEY, P. **The Anatomy of Pilates**. Lotus Publishing, 2009.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. 254-9, 2009.

MUSCOLINO, J. E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” – I. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 8, p. 15-24, 2004.

PERTILE, L.; VACCARO, T. C.; MARCHI, T. D.; ROSSI, R. P.; GROSSELLI, D.; MANCALOSSO, J. L. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 1, 2011.

QUEIROZ, B. W. C. **Avaliação eletromiográfica comparativa de diferentes exercícios em quadrupedia do método Pilates**. 2010. 72 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

RIBEIRO, C. Z. P.; AKASHI, P. M. H.; SACCO, I. C. N.; PEDRINELLI, A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, mar/abr, 2003.

SACCO, I. C. N.; ANDRADE, M. S.; SOUZA, P. S.; NISIYAMA, M.; CANTUÁRIA, A. L.; MAEDA, F. Y. I.; PIKEL, M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 65-78, jan. 2005.

SEGAL, N. A.; HEIN, J.; BASFORD, J. R. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 85, n. 12, p. 1977-1981, 2004.

SEKENDIZ, B.; ALTUN, O.; KORKUSUZ, F.; AKIN, S. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 11, n. 4, p. 318-326, 2007.

SHIWA, S. R.; COSTA, L. O. **Reprodutibilidade da Escala de Qualidade PEDro**. Dissertação [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de Sao Paulo, 2011.

FIGURAS E QUADRO

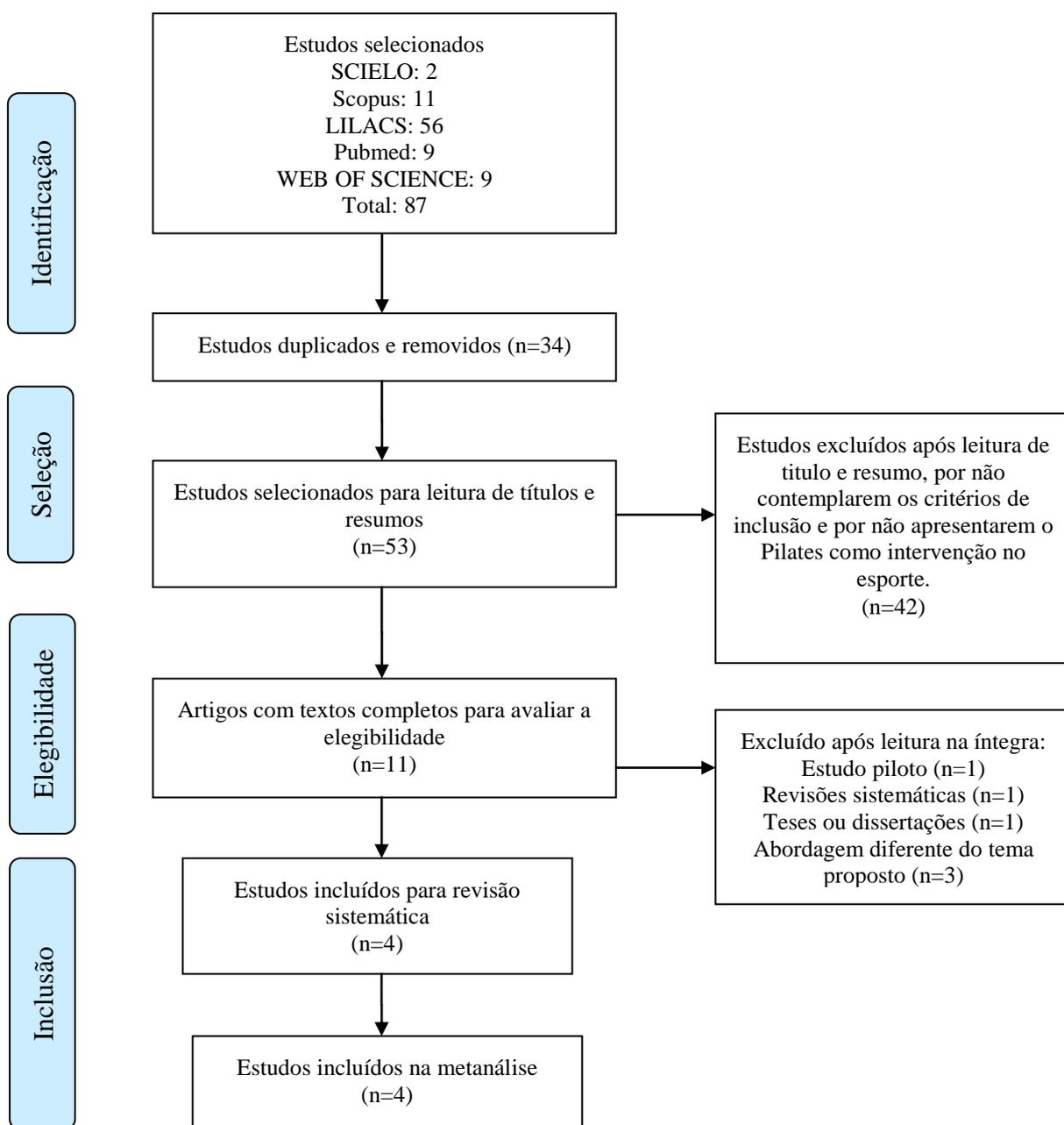


Figura 1. Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement (SHIWA; COSTA, 2011).

Quadro 1. Características dos estudos incluídos

ESTUDO/ ESCALA PEDro	AMOSTRA/ GRUPOS	OBJETIVO	TESTE /INSTRUMENTO	INTERVENÇÃO	CONCLUSÃO
Chinnavan; Gopaladhas; Kaikondan ¹⁶ / 6	Masculino e feminino (entre 17 e 20 anos)/ 30 Pilates (n=15) e Controle (n=15)	Avaliar o treinamento de Pilates que está associado ao aumento da flexibilidade.	Goniômetro (amplitude de movimento) e Teste Sit-and- Reach	Controle: exercícios de alongamento balístico, FNP e estático. Pilates: protocolo de Pilates com exercícios de baixa resistência. 5 vezes por semana durante 4 semanas, 30 minutos por sessão.	O Pilates melhorou a flexibilidade dos isquiotibiais quando comparado ao alongamento estático.
Cruz et al. ¹⁵ / 5	Masculino (média de 15,7 anos)/ 15 Pilates (n=8) e Controle (n=7)	Avaliar os efeitos de um programa de 6 semanas em Pilates (com exercícios de aparelhos) sobre a composição corporal e a aptidão física em atletas jovens de basquete.	Teste Sit-and- Reach, Teste Shuttle Run, Teste de salto vertical e Teste de Wingate	Pilates: protocolo de pilates (7 exercícios de 2 a 3 séries com 15 a 20 repetições) (além do treinamento da equipe de basquete). Controle: treinamento convencional do time de basquete. 2 vezes por semana durante 6 semanas.	Os resultados indicam que seis semanas de programa de treinamento de Pilates não foi suficiente para mudar a aptidão física e composição corporal em jovens atletas de basquete.
Pertile et al. ¹ / 6	Masculino (média de 16,5 anos)/ 26 Pilates (n=9), Controle (n=8) e Exercícios Terapêuticos (n=9)	Analisar e comparar a efetividade do treinamento da força muscular e da flexibilidade pelo método Pilates no solo e com exercícios terapêuticos em atletas juvenis de futebol.	Dinamômetro isométrico de tronco, Banco de Wells e flexímetro.	Pilates: cinco exercícios do protocolo Exercícios terapêuticos: cinco exercícios clássicos de cinesioterapia. 4 semanas consecutivas, 3 vezes semanais, 25 minutos cada sessão. Nas 3 primeiras semanas foram realizadas 3 séries de 10 repetições para cada exercício; nas terceira e quarta semanas, três séries de 15 repetições).	Dependendo do objetivo de quem pratica esses métodos, talvez os exercícios convencionais sejam, em curto prazo, melhores do que os exercícios mais complexos utilizados no método Pilates no solo.
Bertolla et al. ⁵ / 7	Masculino (média de 17,8 anos)/ 11 Controle (n=5) e Pilates (n=6)	Verificar o efeito sobre a flexibilidade proporcionado por um programa de Pilates em uma equipe de futsal da categoria juvenil	Banco de Wells e flexímetro.	Pilates: 1ª e 2ª semana protocolo 1 (habituar os atletas ao método Pilates), 3ª e 4ª semana protocolo 2 (exercícios mais avançados). Controle: treinamento habitual do time. 3 vezes na semana por 4 semanas, duração de 25 minutos.	O Pilates apresentou efeitos agudos, representados pelo aumento estatisticamente significante da flexibilidade no pós- imediate, e crônico, observado no ligeiro declínio (sem diferença significativa) no pós- tardio.

	Geração de sequência aleatória (viés de seleção)	Ocultação de alocação (viés de seleção)	Cegamento de participantes e profissionais (viés de condução)	Cegamento de avaliadores de desfecho (viés de detecção)	Resultados incompletos (viés de autio)	Relato de desfecho seletivo (viés de relato)	Outras fontes de viés
Bertolla 2007	?	?	?	?	+		-
Chinnavan 2015	?	?	?	?	?	+	-
Cruz 2014	?	?	-	?	?	?	-
Pertile 2011	?	?	?	?	?	+	-

Figura 2. Gráfico da análise do risco de viés dos estudos selecionados. Fonte: dos autores

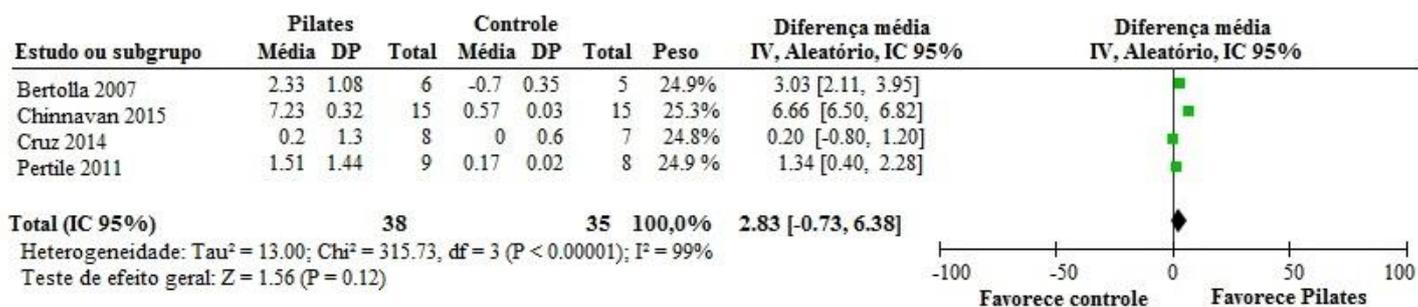


Figura 3. *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste de *Sit-and-Reach*. DP: desvio-padrão; Peso: relevância estatística do estudo; IV (*inverse variance*): variância inversa; IC (*confidence interval*): intervalo de confiança; I²: índice de heterogeneidade; Z: teste de efeito global; Chi²: teste qui-quadrado; Tau²: teste Tau de Kendall; df: (*degree of freedom*): grau de liberdade; P: p-valor. Fonte: dos autores

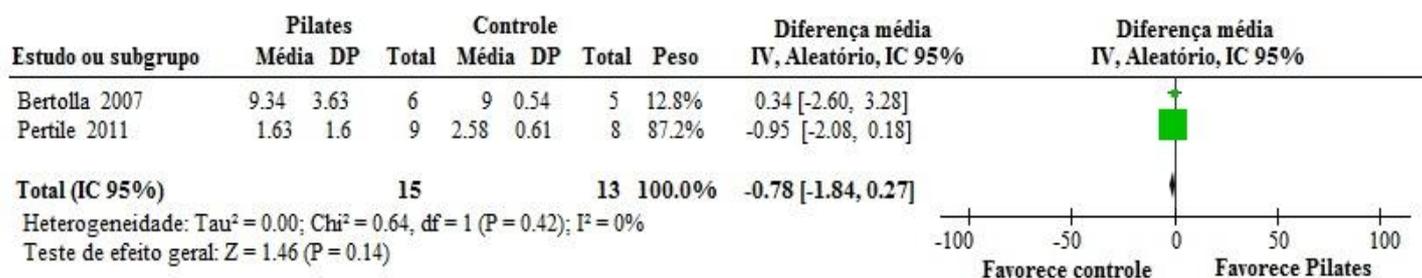


Figura 4. *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com flexímetro. Legendas idem Figura 3. Fonte: dos autores

2.2 ARTIGO 2

PILATES DIMINUI EXAUSTÃO E MELHORA DESEMPENHO FUNCIONAL DE JOGADORES JUVENIS DE FUTEBOL

RESUMO

Introdução: pensando em como o futebol exige dos seus atletas, treinando-os no seu limite máximo e ficando mais susceptível a lesões; o Pilates por ter inúmeros benefícios poderia ser uma ferramenta útil como treinamento adicional ao habitual de uma equipe. Objetivos: verificar se o Pilates promove mudanças na atividade elétrica dos músculos do membro inferior e melhorias em relação à exaustão e desempenho funcional dos jogadores. Métodos: 15 jogadores juvenis (13 a 15 anos), divididos em Grupo Pilates (sete) e Grupo Controle (oito), na qual o grupo Pilates foi submetido a 15 sessões de Pilates. Avaliou-se a exaustão e a atividade elétrica dos músculos do membro inferior durante o *side hop test*. Resultados: em relação à exaustão houve melhora do grupo Pilates durante o *side hop test* com e sem a eletromiografia sendo realizada e a ativação muscular, na qual podemos observar pelas médias \pm DP e mediana IQ que todos os músculos do grupo Pilates diminuíram sua ativação, levando em consideração a aprendizagem motora. Conclusão: O protocolo com Pilates é capaz de melhorar a exaustão e assim o desempenho funcional e ajudar na percepção da necessidade do recrutamento muscular durante o *side hop test* em jogadores juvenis.

Palavras-chave: Eletromiografia; Método Pilates; Futebol; Adolescente.

PILATES DECREASES EXHAUSTION AND IMPROVES FUNCTIONAL PERFORMANCE OF YOUTH FOOTBALL PLAYERS

ABSTRACT

Introduction: thinking about how football demands of its athletes, training them at their maximum limit and becoming more susceptible to injuries; Pilates by having numerous benefits could be a useful tool as additional training to a team's usual. Objectives: To verify if Pilates promotes changes in the electrical activity of the muscles of the lower limb and improvements in relation to the exhaustion and functional performance of the players. Methods: 15 young players (13 to 15 years old), divided into Pilates Group (seven) and Control Group (eight), in which the Pilates group underwent 15 Pilates sessions. The exhaustion and electrical activity of the lower limb muscles were evaluated during the side hop test. Results: in relation to exhaustion there was improvement of the Pilates group during the side hop test with and without electromyography being performed and muscle activation, in which we can observe by means \pm SD and median IQ that all muscles of the Pilates group decreased their activation, taking into account motor learning. Conclusion: The protocol with Pilates is able to improve exhaustion and thus functional performance and help in the perception of the need for muscle recruitment during the side hop test in juvenile players.

Keywords: Electromyography; Exercise movement techniques; Soccer; Adolescent.

INTRODUÇÃO

O futebol, esporte mundial, desperta o interesse desde a infância visando uma oportunidade de profissionalização desportiva (ROCHA et al., 2011; SOARES et al., 2011). Pensando nisso e em como o futebol, por ser uma modalidade coletiva, expressa exigências táticas e físicas, os jogadores treinam no seu limite máximo e isso faz com que fiquem mais susceptíveis a várias lesões (NÉDÉLEC et al., 2012; BARBOSA; CARVALHO, 2008).

São vários os fatores que contribuem para a elevada incidência de lesões, principalmente no membro inferior, na qual podemos destacar os déficits proprioceptivos, de coordenação motora, de capacidade neuromuscular; que são observados em situações de fadiga e podem consequentemente diminuir a performance funcional (IRELAND, 1999; HRYSOMALLIS, 2007; JUNGE; DVORAK, 2004; ALENTORN-GELI et al., 2009), como inferido no estudo de Weber et al. (2012) que concluíram, através de outros achados, que a fadiga causada pelo declínio na força muscular máxima e capacidade de força muscular rápida, afeta a performance funcional em ações como corridas, mudanças de direção, passes e chutes.

Faz-se necessário que os treinadores planejem um treinamento adequado em conteúdo e aplicação temporal das cargas em função daquilo que o jogo exige; atualmente existem trabalhos que apresentam diversas técnicas e táticas de treinamento (SOARES; REBELO, 2013; FIGUEIRA; GRECO, 2013), porém a maioria focando no desempenho funcional (saltos, corridas) (SILVA; RIBEIRO; VENÂNCIO, 2017) e nos treinos técnicos, táticos e resistidos (força muscular) (PEDRO; MACHADO; NAKAMURA, 2014), que são os treinamentos habituais que vemos na maioria dos times.

O método Pilates é uma forma de condicionamento físico e mental criado na Alemanha por Joseph Hubertus Pilates no início do século XX (LATEY 2001), seus benefícios visam à melhora da aptidão física, utilizando-se de exercícios com contrações isotônicas (concêntricas e excêntricas) e isométricas, com ênfase na atividade proprioceptiva (equilíbrio), estabilização das cinturas escapular e pélvica e ajuste postural por meio do recrutamento da musculatura profunda antigravitacional, respeitando os seis princípios que norteiam o método: concentração; consciência; controle; “centramento”; respiração e movimento harmônico (SACCO et al., 2005; APARÍCIO; PEREZ, 2005; RODRIGUEZ, 2006; SILER, 2008).

Estudos sobre esse método, com boa base metodológica, ainda são escassos, principalmente quando o assunto é prevenção. O Pilates tem sido uma ferramenta útil na reabilitação, podendo melhorar a saúde geral, o desempenho esportivo, flexibilidade, grau de força e resistência muscular; enfim, sendo inúmeros seus benefícios (CRUZ et al., 2016) e podendo contribuir então para menores índices de lesões.

Assim a justificativa do presente estudo volta-se em discutir sobre a eficácia do método Pilates no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, como um treinamento adicional ao habitual. O objetivo, portanto, é verificar se esse treinamento com Pilates promove mudanças na atividade elétrica dos músculos do membro inferior e promovem melhorias em relação à exaustão e desempenho funcional dos jogadores frente ao teste de desempenho *side hop test*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Uma amostra por conveniência foi utilizado nesse estudo que se caracterizou experimental, de natureza quantitativa e caráter longitudinal. Foi aprovado pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro) sob o número do Parecer: 2.827.678, conforme as diretrizes propostas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos.

Foram convidados 30 jogadores de futebol de campo e/ou futsal entre 13 e 15 anos, vinculados ao Uberaba Sport Clube. Todos os voluntários foram totalmente informados dos objetivos e metodologia do estudo, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido e seus responsáveis legais assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os critérios de inclusão foram: praticar futebol de campo e/ou futsal, do sexo masculino, faixa etária entre 13 e 15 anos; participar da escola de formação esportiva do Uberaba Esporte Clube; cujos responsáveis aceitar assinar o TCLE; possuir frequência de treino superior a três vezes por semana e mantiver carga horária de treinamento semanal de no mínimo nove horas.

Os critérios de exclusão foram: se suspensos de programa de treinamento; apresentassem lesão muscular no período de intervenção e /ou avaliação por conta de algum jogo; passassem por cirurgia ortopédica no joelho, tornozelo, quadril durante o período de avaliação e /ou intervenção; não comparecessem às avaliações e/ou intervenções por dois dias consecutivos.

Atenderam os critérios 15 jogadores juvenis, na qual foram alocados aleatoriamente, por meio de sorteio de números gerados pelo Microsoft Excel com a função (=RAND()), sendo o grupo Pilates (GP) n=7 e grupo controle (GC) n=8. O grupo controle não realizou nenhum tipo de treinamento adicional, continuaram o treinamento habitual programado pelo treinador. Antes de realizarem as avaliações, os voluntários passaram por exames físicos.

Avaliações

Eletromiografia de Superfície (sEMG): utilizou-se o equipamento Miotool 400 USB (Miotec®, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil) de quatro canais, com eletrodos de Ag/AgC e seus respectivos acessórios, como método de registro dos potenciais elétricos gerados na fibra muscular. O aparelho apresenta placa de conversão Analógico/Digital de 16 bits de resolução; amplificador de EMG com ganho de amplificação total de 2000 vezes, quatro eletrodos bipolares ativos de superfície, com pré-amplificação de ganho 20 vezes, cabo blindado e clipe de pressão na extremidade, *software* de coleta e análise de sinais (EMG Lab) com frequência de amostragem de 1000 Hz por canal, módulo de rejeição comum = > 100 dB, ganhos dos pré-amplificadores (cabos) = ganho 20 (com amplificador diferencial), ganho de cada canal = ganho 1000 (configuráveis), impedância do sistema = 109 Ohms, taxa de ruído do sinal $\leq 3 \mu\text{V RMS}$, filtros de hardware no equipamento = FPA (passa alta) com frequência de corte de 20 Hz e FPB (passa baixa) com frequência de corte de 1000 Hz, realizada por um filtro analógico do tipo Butterworth de 4ª ordem.

Seguindo as orientações de Hermens et al. (1999) para obter um melhor contato eletrodo-pele, realizou-se a tricotomia dos pelos, seguida por limpeza da área com álcool 70%, assim que a área estiver seca os eletrodos são colocados e fixados com fita adesiva.

Os registros eletromiográficos foram obtidos a partir de quatro músculos: reto femoral (RF), bíceps femoral (BF), glúteo máximo (GM) e reto do abdome (RA). O posicionamento dos sensores nos músculos RF, BF e GM seguiram as recomendações do SENIAM (*surface electromyography for non-invasive assessment of muscles* - eletromiografia de superfície para a avaliação não invasiva dos músculos) (HERMENS et al., 1999), com exceção do RA que seguiu a referência de Perotto et al. (2011) (tanto para colocação dos eletrodos como seus respectivos testes de contração voluntária

isométrica máxima (CVIM)); os registros foram realizados somente no membro dominante (determinado pelo chute ao gol).

O protocolo de avaliação da CVIM foi composto por três registros de cinco segundos dos sinais eletromiográficos de cada músculo com intervalos de 30 segundos de descanso (orientado por meio de comando verbal); e a coleta durante o teste de exaustão (*Side hop test*) foi sob comando verbal, onde o indivíduo começou o teste e terminou após entrar em exaustão e interromper o teste.

Análise de dados sEMG: Através do registro do software MiotecSuite a variável média RMS (*Root Mean Square*) foi utilizada, em unidade de medida microvolts (μV). Com o registro do *side hop test* e da CVIM os dados foram normalizados pela fórmula $RMS_{m\u00e9dia} (side\ hop\ test) / RMS_{m\u00e9dia} (CVIM) \times 100$; sendo para RMS foi feita a média dos três registros da CVIM, de cada músculo avaliado.

Side hop test: o teste de desempenho funcional para indivíduos saudáveis e lesionados, validado para crianças e adolescente (KAMONSEKI et al., 2018) tem como objetivo avaliar a capacidade de produzir velocidade de potência, equilíbrio e controle de extremidade inferior sobre uma distância lateral e horizontal especificada em número de repetições, com ênfase específica na velocidade lateral repetitiva para um único membro inferior (REIMAN; MANSKE, 2009). Os atletas foram instruídos a pular em apoio unipodal (membro dominante) lateralmente uma distância de 30 cm para 10 repetições o mais rápido possível, as mãos foram posicionadas juntamente ao tronco com flexão de cotovelo e registrou-se o tempo das 10 repetições no cronômetro em unidade de segundos (seg). Se o atleta caísse ou colocasse o pé contralateral no chão o teste era reiniciado até as 10 repetições completas (CAFFREY et al., 2009). Também foram instruídos a continuar o teste até o momento de sua exaustão e, assim, marcado novamente no cronometro para avaliar se após a intervenção melhoraria seu tempo de exaustão.

O teste foi realizado durante a eletromiografia de superfície, posicionando os fios dos eletrodos de maneira a não interferir tanto na dinâmica e também foi realizado o teste sem a eletromiografia, para verificar se os fios realmente não estavam impossibilitando o movimento e assim limitando o teste.

Protocolo de intervenção

O programa de treinamento com o método Pilates foi realizado em cinco semanas, com a frequência de três vezes na semana com duração de 30 minutos, ao todo

foram realizadas 15 sessões; a 1ª semana foi de adaptação ao método; a 2ª a 3ª semana, os atletas foram submetidos a um protocolo com exercícios básicos e da 4ª a 5ª semana exercícios intermediários.

O protocolo constou de 12 exercícios (seis básicos e seis intermediários) em um conjunto de 10 repetições, visando à flexibilidade, melhorar a força muscular, a consciência corporal e o equilíbrio; sendo instruídos a todo o momento dos princípios do método (Centro, Controle, Concentração, Fluidez, Precisão e Respiração) que precisavam ser respeitados na execução de cada exercício (DI LORENZO, 2011). As intervenções foram conduzidas por profissionais certificados em Pilates com experiência no método.

A sequência de exercícios selecionadas com base na referência Pilates e Miller (1954) está dispostas na Figura 1 e Figura 2.

Análise estatística

A análise estatística se deu utilizando o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 13.0 *for Windows*. Foi realizada análise descritiva de variáveis contínuas. A presença ou a ausência de distribuição normal das variáveis foi feita com o teste de Shapiro-Wilk, devido à amostra ser de 15 indivíduos. Dados contínuos foram expressos como média \pm desvio-padrão quando apresentavam distribuição normal ou como mediana e intervalo interquartil (IQ) Q1 – Q3 (25-75%) quando não apresentavam distribuição normal. As variações nas medidas no início e ao final do estudo foram expressas como valores delta (Δ).

Para avaliação das mudanças nas variáveis contínuas em relação à linha de base utilizou-se o teste *t* de Student pareado no caso de variáveis com distribuição normal ou o teste de Wilcoxon se distribuição não normal. A comparação de médias entre os grupos foi realizada através do teste *t* de Student para variáveis contínuas com distribuição normal e através do teste U de Mann-Whitney para aquelas sem distribuição normal. Para verificar o grau de dimensão em que o fenômeno está presente na amostra utilizou-se o índice *d* de Cohen, na qual o tamanho do efeito sendo $<0,2$ insignificante; 0,2 a 0,5 pequeno; 0,5 a 0,8 moderado e $>0,8$ grande. Um nível de significância bicaudal de $<0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características demográficas e antropométricas dos atletas e pode-se observar que não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis. A dominância do membro não foi exposta na tabela, pois não necessita verificar sua diferença estatística, mas para relato dos resultados o GC tinha 100% da amostra destra e o GP tinha 50% da amostra destra e 50% da amostra canhota.

A tabela 2 indica que os dois grupos estavam com o desempenho físico similares nos momentos de linha de base (pré-intervenção); porém, somente foi verificada diferença significativa na ativação do músculo reto femoral ($p=0,037^*$) apontando para maior ativação muscular do GC durante o *side hop test*.

As tabelas 3 e 4 mostram, respectivamente, o *side hop test* na qual deu diferença significativa para o GP em relação à exaustão, tanto com a EMG ($p=0,012$) quanto sem a EMG ($p=0,005$); e a ativação muscular, na qual podemos observar pelas médias \pm DP e mediana IQ que todos os músculos do GP diminuíram sua ativação, levando em consideração a aprendizagem motora. Em relação ao GC, os valores de BF e RA diminuíram sua ativação, porém permanecendo próximos aos valores de pré-intervenção; já RF aumentou sua ativação muscular.

DISCUSSÃO

O objetivo desse estudo foi verificar se o treinamento com Pilates promoveria mudanças na atividade elétrica dos músculos do membro inferior e também melhorias em relação à exaustão e desempenho funcional dos jogadores frente ao teste de desempenho *side hop test*. No geral a atividade muscular de todos os músculos do GP diminuiu; o desempenho funcional do GP permaneceu igual, sem diferença significativa; e a exaustão do GP melhorou significativamente com e sem a análise de EMG durante o teste.

Primeiramente é importante mostrar o quanto a amostra foi homogênea, fato pelo qual possibilita e melhora o tratamento dos dados. Explorando os resultados das tabelas 1 e 2, não somente em relação às características físicas, mas também em relação ao *side hop test* e a ativação muscular não houve diferenças significativas entre os grupos; somente o reto femoral deu diferença significativa no momento pré entre os grupos Pilates e controle; que apesar de não ter a informação de quais seriam as posições dos indivíduos nos jogos, no GP poderia ter mais jogadores com a função de

atacante e um dos principais músculos responsáveis pelo chute seria o RF, fator não considerado para esta pesquisa.

Apesar do estudo não ter encontrado muitas diferenças significativas do Pilates em quatro semanas de intervenção, foi apoiado nos achados em atletas juvenis como no estudo de Pertile et al. (2011) e Bertolla et al. (2007), na qual mostraram resultados significativos e também pela indisponibilidade da amostra por questão de campeonatos por longo período.

Os resultados obtidos do *side hop test* confirmaram a premissa de que o Pilates pode melhorar a aptidão física. Na tabela 3 o GP melhorou significativamente em relação à exaustão e em relação às repetições não houve mudança, mas podemos ver principalmente os valores do *d* de Cohen que significa que a intervenção foi positiva clinicamente mesmo com tamanho da amostra pequeno.

Podemos comparar o resultado acima com o estudo de Nogueira et al. (2014) que avaliou a resistência muscular localizada (RML) (capacidade de resistir ao cansaço por mais tempo sem diminuir a qualidade do trabalho realizado), após treinamento com Pilates em sujeitos saudáveis com idade média de 30 anos, em que aumentaram seu desempenho melhorando a RML, concluindo que o Pilates tem seu valor quando o assunto é melhora de desempenho.

Em relação à ativação muscular, a tabela 4 mostra que as médias \pm DP e mediana IQ diminuíram a ativação, o que pode significar que o Pilates ajudou no melhor recrutamento dos músculos para realizar o teste, ou seja, houve melhora ou aumento da aprendizagem motora durante a tarefa. Podemos associar esse resultado com o de Silveira et al. (2018), que analisaram o efeito imediato de uma sessão de exercícios do método Pilates sobre o padrão de cocontração dos músculos superficiais e profundos do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica durante o teste de resistência muscular localizada (teste de Biering-Sorensen) e concluíram que os exercícios do Pilates possuem a intenção de promover uma modificação na programação neuromuscular e esse novo padrão pode ter reduzido a necessidade de recrutamento da musculatura do tronco, ou seja, aprenderam a recrutar outros músculos para não “sobrecarregar” os agonistas e assim o dispêndio energético durante a tarefa pode ser reduzido, o que contribui para a ocorrência de menor fadiga muscular e assim diminuir chances de lesões. Para os jogadores jovens de futebol, em formação tanto quanto ao esporte quanto do ponto de vista físico, é importante que haja aprendizagem

motora adequada aos movimentos exigidos em campo/quadra, a fim de melhorar seu desempenho e conduzir o melhor rendimento físico e atlético.

No GC não se observou esse mesmo padrão visto que não foram todos os músculos que diminuíram sua ativação muscular; RF aumentou a atividade; já BF e RA apesar de diminuído sua ativação permaneceram próximos dos valores da pré-intervenção, o que era de se esperar já que não realizaram os exercícios do Pilates.

Um das justificativas pelo GP diminuir a ativação muscular vai de encontro com a premissa de que ao se treinar o Pilates e seus princípios, o controle do exercício é um dos principais objetivos e, assim sendo, quem o executa consegue controlar os movimentos musculares executados (ISACOWITZ; CLIPPINGER, 2013).

Pensando um pouco sobre o método, ainda que exista uma crescente procura pelo Pilates, principalmente como forma de reabilitação, poucos estudos o citam como forma de prevenção às lesões quando o assunto são atletas. Para compreender melhor, um artigo de revisão sistemática de 2015 sobre programas de exercícios na prevenção de lesões em jogadores de futebol considerou 23 estudos para discussão e todos eles, exceto um, segundo os autores, recorreram somente a um programa de exercício como forma de intervenção, para além do treino habitual, que compararam com um grupo controle que praticava o seu treino habitual) (CRUZ-FERREIRA et al., 2015), nenhuma das intervenções foi citado o Pilates. Isso comprova a escassez ainda no aspecto em se estudar o Pilates como treinamento no âmbito preventivo e não somente após as lesões.

Algumas limitações do estudo devem ser levadas em consideração como o número de sessões com o Método Pilates e a pequena amostra devido à dificuldade em abordar indivíduos nessa faixa etária. E destaca-se a importância de investir em pesquisas com o Pilates para que possam avaliar mais apuradamente os efeitos do método.

CONCLUSÃO

Conclui-se que um protocolo com o Método Pilates é capaz de diminuir a exaustão e melhorar desempenho funcional dos jogadores e, devido seu padrão de contração dos músculos, ajudou a melhorar a atividade elétrica muscular no intuito de perceber a necessidade de recrutamento de alguns músculos para não “sobrecarregar” outros.

REFERÊNCIAS

ALENTORN-GELI, E.; MYER, G. D.; SILVERS, H. J.; SAMITIER, G.; ROMERO, D.; LÁZARO-HARO, C.; CUGAT, R. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy**, v. 17, n. 7, p. 705-729, 2009.

APARÍCIO, E.; PÉREZ, J. **O autêntico método Pilates: a arte do controle**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.

BARBOSA, B. T. C.; CARVALHO, A. M. Incidência de lesões traumato-ortopédicas na equipe do Ipatinga Futebol Clube-MG. **Revista Digital de Educação Física**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2008.

BERTOLLA, F.; BARONI, B.M.; JUNIOR, 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. 222-6, 2007.

CAFFREY, E.; DOCHERTY, C. L.; SCHRADER, J.; KLOSSNER, J. The ability of 4 single-limb hopping tests to detect functional performance deficits in individuals with functional ankle instability. **Journal of orthopaedic & sports physical therapy**, v. 39, n. 11, p. 799-806, 2009.

CRUZ, J. C.; LIBERALLI, R.; CRUZ, T. M. F.; NETTO, M.; CRUZ, J. C.; LIBERALLI, R.; et al. The Pilates method in the rehabilitation of musculoskeletal disorders: a systematic review. **Fisioterapia em Movimento**, v. 29, n. 3, p. 609-622, 2016.

CRUZ-FERREIRA, A.; MARUJO, A.; FOLGADO, H.; FILHO, P. G.; FERNANDES, J. Programas de exercício na prevenção de lesões em jogadores de futebol: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 3, p.236-241, 2015.

DI LORENZO, C. E. Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? **Sports health**, v. 3, n. 4, p. 352-361, 2011.

FIGUEIRA, F. M.; GRECO, P. J. Futebol: um estudo sobre a capacidade tática no processo de ensino-aprendizagem-treinamento. **Revista Brasileira de Futebol (The Brazilian Journal of Soccer Science)**, v. 1, n. 2, p. 53-65, 2013.

IRELAND, M. L. Anterior cruciate ligament injury in female athletes: epidemiology. **Journal of athletic training**, v. 34, n. 2, p. 150-154, 1999.

HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R.; STEGEMAN, D.; BLOK, J.; RAU, G.; DISSELHORST-KLUG, C.; HAGG, G. Seniam. **European recommendations for surface electromyography**. Roessingh Research and Development bv, 1999.

HRYDOMALLIS, C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. **Sports medicine**, v. 37, n. 6, p. 547-556, 2007.

ISACOWITZ, R.; CLIPPINGER, K. **Anatomia do Pilates: guia ilustrado de Pilates de solo para estabilidade do core e equilíbrio**. Traduzido por: Ide MR. Barueri: Manole, 2013.

JUNGE, A.; DVORAK, J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. **Sports medicine**, v. 34, n. 13, p. 929-938, 2004.

KAMONSEKI, D. H.; CEDIN, L.; TAVARES-PRETO, J.; CALIXTRE, L. B. Reliability, validity, and minimal detectable change of Side Hop Test in male children and adolescents. **Physical Therapy in Sport**, v. 34, p. 141-147, 2018.

LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 5, n. 4, p. 275-282, 2001.

NÉDÉLEC, M.; McCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. Recovery in soccer: part I—post-match fatigue and time course of recovery. **Sports medicine**, v. 42, n. 12, p. 997-1015, 2012.

NOGUEIRA, T. R. B.; OLIVEIRA, G. L.; OLIVEIRA, T. A. P.; PAGANI, M. M.; SILVA, J. R. V. Efeitos do método pilates nas adaptações neuromusculares e na composição corporal de adultos jovens. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 8, n. 45, p. 296-303, 2014.

PEDRO, R. E.; MACHADO, F. A.; NAKAMURA, F. Y. Efeito do número de jogadores sobre a demanda física e respostas fisiológicas durante jogos com campo reduzido em jogadores de futebol sub-15. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n. 2, p. 211-219, 2014.

PEROTTO, A. O. **Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk**. Charles C Thomas Publisher, 2011.

PERTILE, L.; VACCARO, T.C.; MARCHI, T.D.; ROSSI, R.P.; GROSSELLI, D.; MANCALOSSI, J.L. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 1, 2011.

PILATES, J.H.; MILLER, W.J. **Return to Life through Controlology**. 1ªed. New York: J.J Augustin, 1954.

ROCHA, H. P. A.; BARTHOLO, T. L.; MELO, L. B. S.; SOARES, A.J.G. Jovens esportistas: profissionalização no futebol e a formação na escola. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 17, n. 2, p. 252-263, 2011.

RODRIGUEZ, J. **Pilates: Guia passo a passo**, totalmente ilustrado. São Paulo: Marco Zero, 2006.

SACCO, I.C N.; ANDRADE, M.S.; SOUZA, P.S.; NISIYAMA, M.; CANTUÁRIA, A.L.; MAEDA, F.Y.I.; PIKEL, M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de

movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 65-78, jan. 2005.

SILER, B. **O corpo Pilates**: um guia para o fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas. São Paulo: Summus, 2008.

SILVA, T.; RIBEIRO, F.; VENÂNCIO, J. Comparação da performance funcional do membro inferior entre jovens futebolistas e jovens não treinados. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 1, p. 105-112, 2017.

SILVEIRA, A. P. D. B.; NAGEL, L. Z.; PEREIRA, D. D.; MORITA, Â. K.; SPINOSO, D. H.; NAVEGA, M. T.; MARQUES, N. R. Efeito imediato de uma sessão de treinamento do método Pilates sobre o padrão de cocontração dos músculos estabilizadores do tronco em indivíduos com e sem dor lombar crônica inespecífica. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 173-181, 2018.

SOARES, A. J. G.; MELO, L. B. S.; COSTA, F. R.; BARTHOLO, T. L.; BENTO, J. O. Jogadores de futebol no Brasil: mercado, formação de atletas e escola. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 4, p. 905-921, 2011.

SOARES, J.; REBELO, A. N. C. Fisiologia do treinamento no alto desempenho do atleta de futebol. **Revista Usp**, n. 99, p. 91-106, 2013.

REIMAN, M.P.; MANSKE, R.C. **Functional testing in human performance**. Human kinetics, 2009.

WEBER, F. S.; SIVA, B. G. C.; CADORE, E. L.; PINTO, S. S.; PINTO, R. S. Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, n. 3, p. 775-788, 2012.

FIGURAS



Figura 1 – Exercícios básicos acima na ordem: *Side kick* (chutes laterais em decubito lateral); *Shoulder bridge* (ponte de ombros em decúbito dorsal com joelhos fletidos a 90°); *Clamshell* (abdução de quadril em decúbito lateral); abaixo na ordem: *One Leg Circles* (círculos com quadril em decúbito dorsal); Perdigueiro/quadrúpede (descarga de peso de membros alternados em quatro apoios); *The Swan Dive* (alongamento cadeia anterior tronco em decúbito ventral). Fonte: dos autores.



Figura 2 – Exercícios intermediários acima na ordem: *Scissor* (tesoura, força abdominal em decúbito dorsal); *Swimming* (nadador em decúbito ventral); *Shoulder bridge unipodal* (ponte com elevação do membro inferior em decúbito dorsal); abaixo na ordem: *Hundred* (10 séries com 10 movimentos de bombeamento em decúbito dorsal); *The Double Leg Stretch* (abraçar as pernas em decúbito dorsal); *Leg Pull* (elevação de pernas com apoio das mãos). Fonte: dos autores.

TABELAS

Tabela 1 - Características demográficas e antropométricas dos atletas de futsal e futebol Teste *side hop* (SH) em segundos (média ± desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), delta, p- da diferença e D de Cohen.

Característica	GC (n=8)	GP (n=7)	p
Idade anos (mediana IQ)	13 (13-13,75)	13 (13-14)	0,88
Peso (kg, média ± DP)	51,37 ± 7,99	51,13 ± 6,82	0,95
Altura (m, mediana IQ)	1,68 (1,62-1,68)	1,63 (1,57-1,68)	0,319
IMC (kg/m ² , média ± DP)	18,63 ± 2,59	19,17 ± 2,8	0,709

DP: desvio-padrão; IQ: intervalo interquartil (25-7); IMC: índice de massa corporal.

Tabela 2 - *Base Line* (comparação entre os grupos controle e Pilates no momento pré-intervenção)

Variáveis	GC pré	GP pré	p
SH teste exaustão (seg)	44,64±21,64	44,8±29,6	0,99
SH teste Repetições (seg)	10,24±1,08	9,33±2,84	0,415
SH teste EMG (seg)	66,62±39,5	56,14±31,1	0,582
BF média	49,81±15,19	85,55±61,95	0,183
RF média	42,18(32,53-60,19)	80,87(57,79-186,48)	0,037*
RA média	23,83±12,03	30,32±17,27	0,409
GM média	63,49±30,63	58,44±25,28	0,736

GC: grupo controle; GP: grupo Pilates; SH: *side hop*; seg: segundos; EMG: eletromiografia; BF: bíceps femoral; RF: reto femoral; RA: reto do abdome; GM: glúteo máximo.

Tabela 3 - Teste *side hop* (SH) em segundos (média ± desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), delta, p- da diferença e D de Cohen.

Variável	Grupo	Pré	Pós	Delta (Δ)	p (pré x pós)	p (dif.)	Cohen
SH exaustão	GC (n=8)	38,72 (28,96-56,9)	63,14 (37,46-82)	16 (-1,67-46,4)	0,093	0,203	0,48*
	GP (n=7)	44,8±29,6	98,64±58,6	44 (24,45-90,74)	0,012*		
SH repetições	GC (n=8)	10,24±1,08	9,39±1,54	-0,85±1,28	0,102	0,086	0,96*
	GP (n=7)	9,33±2,84	9,7±2,35	0,37±1,26	0,469		
SH exaustão durante a EMG	GC (n=8)	52 (35,75-101,5)	84 (54,25-110,5)	20,5 (17,25-37,25)	0,012*	0,148	0,81*
	GP (n=7)	56,14±31,1	114,71±62,8	64 (22-93)	0,005*		

GC: grupo controle; GP: grupo pilates; dif: diferença; EMG: eletromiografia; SH: *side hop*.

Tabela 4 - RMS (*Root Mean Square*) normalizado pela média das médias apresentadas no eletromiógrafo e delta (diferença dos RMS normalizados pós e pré) (média \pm desvio-padrão quando apresentado normalidade e mediana e intervalo interquartil quando apresentado a não normalidade dos dados), p- da diferença e D de Cohen.

Variável	Grupo	Pré	Pós	Delta (Δ)	p (pré x pós)	p (dif.)	Cohen
BF média	GC (n=8)	53,81(38,19- 55,42)	42,6(33,64- 107,6)	-10,63(-13,36- 56,96)	0,779	0,355	-0,44
	GP (n=7)	85,55 \pm 61,95	70,41 \pm 39,39	-44,15(-51,44- 73,3)	0,64		
RF média	GC (n=8)	42,18(32,53- 60,19)	53,44(36,04- 96,94)	3,3(-4,73- 30,46)	0,263	0,028*	1,48
	GP (n=7)	125,85 \pm 92,62	52,34 \pm 11,94	-23,62(- 138,18-5,01)	0,086		
RA média	GC (n=8)	20,97(15,15- 31,9)	16,55(14,12- 34,02)	-0,24 \pm 10,75	0,889	0,073	-1,02
	GP (n=7)	30,32 \pm 17,27	17,21 \pm 10,71	-13,1 \pm 14,73	0,057		
GM média	GC (n=8)	63,49 \pm 30,63	46,4 \pm 15,01	-17,1 \pm 22,94	0,073	0,39	0,49*
	GP (n=7)	69,26(35,16- 78,28)	46,45(37,79- 66,9)	-0,0149 \pm 48,62	0,735		

GC: grupo controle; GP: grupo Pilates; BF: bíceps femoral; RF: reto femoral; RA: reto do abdome; GM: glúteo máximo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o objetivo deste estudo foram realizados dois artigos no intuito de esclarecer sobre os possíveis efeitos método Pilates. No primeiro artigo, ao realizar uma revisão sistemática com metanálise verificamos como a abordagem em atletas (de qualquer esporte) é escassa, visto os inúmeros benefícios do Pilates. Somente quatro artigos se enquadravam nos critérios do estudo, porém todos avaliaram a flexibilidade, um dos principais benefícios do método.

Ainda no primeiro artigo podemos observar o quanto a metodologia acerca desse assunto é falha, principalmente em relação à baixa descrição dos processos realizados e com isso levando a baixa qualidade de evidencia dos artigos.

O segundo artigo, de intervenção, procurou verificar como se comporta a atividade elétrica dos músculos do membro inferior e se há melhora na exaustão de jogadores juvenis de futebol após protocolo de treinamento com Pilates. Observou-se a melhora em relação à exaustão e percebeu através da atividade elétrica dos músculos uma aprendizagem motora.

Sabemos que a prática desportiva, não só no futebol, mas em todos os esportes, tem se iniciado em idades cada vez menores, tornando os atletas mais susceptíveis a lesões. Devido a isso, um programa de treinamento, além dos convencionais de cada esporte, precisa ser desenvolvido na tentativa de prevenir lesões visto que a exposição desses atletas ao seu limite em exigências físicas é alta.

A necessidade de investir em pesquisas com indivíduos saudáveis cujo objetivo seja a prevenção é de extrema importância. O Pilates solo, pelos seus benefícios e por ser um método de fácil acesso e baixo custo, poderia ser incrementado no dia-a-dia de treinamento dos atletas.

Também é de suma importância investigar o comportamento dos músculos, através da eletromiografia, após o treinamento com Pilates, visto que existem diversas conclusões acerca disso, como o aumento da atividade elétrica indicando que o Pilates trabalhe mais algumas musculaturas, como a diminuição mostrando que o Pilates também pode indicar aprendizagem motora dos músculos agonistas, antagonistas e sinergistas.

REFERÊNCIAS

BANGSBO, J.; MOHR, M.; KRUSTRUP, P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. **Journal of sports sciences**, v. 24, n. 07, p. 665-674, 2006.

BARBER, S.D.; NOYES, F.; MANGINE, R.; MCCLOSKEY, J.; HARTMAN, W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 255, p. 204-214, 1990.

BERTOLLA, F.; BARONI, B.M.; JUNIOR, 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. 222-6, 2007.

BRENNER, J.S. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. **American Academy of Pediatrics**, v. 119, n. 6, p. 1242-1245, 2007.

BROSKY, J.; NITZ, A.; MALONE, T.; CARBON, D.; RAYENS, M. Intrarater reliability of selected clinical outcome measures following anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 29, n. 1, p. 39-48, 1999.

CLARK, N.C. Functional performance testing following knee ligament injury. **Physical Therapy in Sport**, v. 2, n. 2, p. 91-105, 2001.

COHEN, M.; ABDALLA, R.J.; EJNISMAN, B.; AMARO, J.T. Lesões ortopédicas no futebol. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 32, n. 12, dez. 1997.

DANIEL, D.; MALCOLM, L.; STONE, M.; PERTH, H.; MORGAN, J.; RIEHL, B. Quantification of knee stability and function. **Contemporary Orthopaedics**, v. 5, n. 1, p. 83-91, 1982.

DOCHERTY, C.L.; ARNOLD, B.L.; GANSNEDER, B.M.; HURWITZ, S.; GIECK, J. Functional-performance deficits in volunteers with functional ankle instability. **Journal of athletic training**, v. 40, n. 1, p. 30, 2005.

EASTLACK, M.E.; AXE, M.J.; SNYDER-MACKLER, L. **Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers. Medicine and Science in Sports and Exercices**, v. 31, n. 2, p. 210-5, 1999.

EIRALE, C.; TOL, J.L.; FAROOQ, A.; SMILEY, F.; CHALABI, H. Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football. **Br J Sports Med**, v. 47, n. 12, p. 807-808, 2013.

FARIA, M.B.M.; FARIA, W.C. O efeito do método Pilates no tratamento da dor lombar crônica inespecífica: uma revisão de literatura. **Conexão ciência (Online)**, v. 8, n. 1, p. 75-84, 2013.

- HAGGLUND, M.; WALDÉN, M.; MAGNUSSON, H.; KRISTENSON, K.; BENGTTSSON, H.; EKSTRAND, J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. **Br J Sports Med**, 2013.
- JURIS, P.M.; PHILLIPS, E.; DALPE, C.; EDWARDS, C.; GOTLIN, R.; KANE, D. A dynamic test of lower extremity function following anterior cruciate ligament reconstruction and rehabilitation. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 26, n. 4, p. 184-191, 1997.
- KIBLER, W. B.; PRESS, J.; SCIASCIA, A. The role of core stability in athletic function. **Sports medicine**, v. 36, n. 3, p. 189-198, 2006.
- KOUTURES, C.G.; GREGORY, A. Injuries in youth soccer. **Pediatrics**, v. 125, n. 2, p. 410-414, 2010.
- KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENBERG, A.; PEDERSEN, P.K.; BANGSBO, J. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 4, p. 697-705, 2003.
- LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 5, n. 4, p. 275-282, 2001.
- MARES, G.; OLIVEIRA, K. B.; PIAZZA, M. C.; PREIS, C.; NETO, L. B. A importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática. **Fisioterapia em movimento**, v. 25, n. 2, p. 445-451, 2012.
- MEYLAN, C.; CRONIN, J.; OLIVER, J.; HUGHES, M. Talent identification in soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 5, n. 4, p. 571-592, 2010.
- MUSCOLINO, J.E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” – I. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 8, p. 15-24, 2004.
- NOYES, F.R.; BARBER, S.D.; MANGINE, R.E. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. **The American journal of sports medicine**, v. 19, n. 5, p. 513-518, 1991.
- PAUOLE, K.; MADOLE, K.; GARHAMMER, J.; LACOURSE, M.; ROZENEK, R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 443-450, 2000.
- PAZ, G.A.; LIMA, V.P.; MIRANDA, H.; OLIVEIRA, C.G.; DANTAS, E.H.M. Actividad electromiográfica de los músculos extensores del tronco durante la estabilización física del método Pilates. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 7, n. 2, p. 72-77, 2014.

PERTILE, L.; VACCARO, T.C.; MARCHI, T.D.; ROSSI, R.P.; GROSSELLI, D.; MANCALOSSI, J.L. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 1, 2011.

PIGGOTT, B.G.; MCGUIGAN, M.R.; NEWTON, M.J. Relationship between physical capacity and match performance in semiprofessional Australian rules football. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 2, p. 478-482, 2015.

QUEIROZ, B.; CAGLIARI, M.; AMORIM, C.; SACCO, I. Muscle activation during four Pilates core stability exercises in quadruped position. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 86-92, 2010.

RIBEIRO, C.Z.P.; AKASHI, P.M.H.; SACCO, I.C.N.; PEDRINELLI, A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, mar/abr, 2003.

RISBERG, M.A.; EKELAND, A. Assessment of functional tests after anterior cruciate ligament surgery. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 19, n. 4, p. 212-217, 1994.

RUDOLPH, K.; AXE, M.; SNYDER-MACKLER, L. Implications of dynamic stability after ACL injury: who can hop and who cannot. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 29, n. 1, p. A45-A46, 1999.

SCOTT, S. **Book reviews: Pilates**. *Physiotherapy*, v. 88, n. 10, p. 636, 2002.

SEGAL, N.A.; HEIN, J.; BASFORD, J.R. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 85, n. 12, p. 1977-1981, 2004.

SILVA, M.A.C.; DIAS, J.M.; SILVA, M.F.; ABRÃO, T.; CARDOSO, J.R. Análise comparativa da atividade elétrica do músculo multífido durante exercícios do Pilates, série de Williams e Spine Stabilization. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 1, 2017.

SILVA, Y.O.D.; MELO, M.D.O.; GOMES, L.E.; BONEZI, A.; LOSS, J.F. Análise da resistência externa e da atividade eletromiográfica do movimento de extensão de quadril realizado segundo o método Pilates. **Revista brasileira de fisioterapia**, v. 13, n. 1, p. 82-88, 2009.

SIQUEIRA, G.R.; ALENCAR, G.G.D.; OLIVEIRA, É.D.C.D.M.; TEIXEIRA, V.Q.M. Efeito do pilates sobre a flexibilidade do tronco e as medidas ultrassonográficas dos músculos abdominais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 2, p. 139-143, 2015.

ZEN, J.M.; REMPEL, C.; GRAVE, M.T.Q.. Practitioners of quality of life Pilates and sedentary. **ConScientiae Saúde**, v. 15, n. 4, p. 593, 2016.

APÊNDICE A

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Laboratório de Análise do Movimento Humano
Avenida Guilherme Ferreira, nº1940 – Bairro São Benedito – CEP 38.022-200 – Uberaba – MG
34 33185500

TERMO DE ESCLARECIMENTO

TÍTULO DA PESQUISA: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis.

Convidamos o menor sob sua responsabilidade a participar da pesquisa: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis. O objetivo desta pesquisa é propor intervenção com exercícios do método Pilates solo (Mat Pilates). A participação do menor sob sua responsabilidade é importante, pois o presente estudo volta-se em discutir sobre a eficácia do método Pilates solo no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, com a finalidade de verificar quais as possíveis alterações advindas da prática dessa modalidade específica.

Caso o menor sob sua responsabilidade aceite participar desta pesquisa será necessário responder a anamnese, realizar testes físicos de rendimento e fadiga, realizar eletromiografia e efetuar intervenção com Método Pilates no local Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) na Avenida Guilherme Ferreira 1940; com tempo estimado de dois meses, na data a definir de acordo com melhor horário para avaliações e as intervenções serão antes do treinamento habitual.

Não se aplicam riscos físicos, psicológicos, espirituais, morais, familiares e financeiros aos participantes da pesquisa e para minimizar os riscos a equipe executora se compromete a minimizar de todas as formas os riscos que envolvam os participantes. Os participantes serão informados na leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que poderão recusar ou interromper a participação a qualquer momento da pesquisa.

Espera-se que da participação do menor sob sua responsabilidade na pesquisa utilizando o método Pilates, vise o controle dos músculos para a realização dos movimentos, da forma mais consciente possível, promovendo maior consciência corporal. Podendo ser incorporado ao treinamento dos atletas para melhorar a força, a amplitude de movimento, coordenação, equilíbrio e a propriocepção. Após o desenvolvimento do estudo os benefícios esperados serão a melhora da postura, maior resistência a fadiga muscular e conseqüentemente a melhora da performance durante os jogos e treinamentos; assim como acarretará benefícios físicos e sociais. Estes benefícios podem contribuir para a saúde e qualidade de vida dessa população e sobrepõem os riscos da pesquisa.

O menor sob sua responsabilidade poderá obter quaisquer informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela o menor sob sua responsabilidade não receberá qualquer valor em dinheiro. O menor sob sua responsabilidade não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois qualquer gasto

que o menor sob sua responsabilidade tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. O menor sob sua responsabilidade poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, ou prejuízo quanto à intervenção bastando o menor sob sua responsabilidade dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. O menor sob sua responsabilidade não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. O menor sob sua responsabilidade tem direito a requerer indenização diante de eventuais danos que o menor sob sua responsabilidade sofra em decorrência dessa pesquisa.

Contato dos pesquisadores:

Pesquisador(es):

Nome: Dernival Bertoncello

E-mail: dernival.bertoncello@uftm.edu.br

Telefone: (34) 99105-8114

Endereço: Avenida Getúlio Guaritá, número 159, sala 334C, Abadia, Uberaba- MG

Nome: Manoela de Abreu

E-mail: manuh-abreu94@hotmail.com

Telefone: (17) 98124-1209

Endereço: Rua da Constituição, número 1180, Abadia, Uberaba- MG

Nome: Ana Laura Nogueira

E-mail: analaura_fisio@hotmail.com

Telefone: (34) 99117-7357

Endereço: Rua Independência, número 168, Parque das Américas, Uberaba- MG

Nome: Franciele Carvalho Santos

E-mail: franciele_carvalho_santos@hotmail.com

Telefone: (16) 98174-2943

Endereço: Rua Francisco Meireles, número 376, Boa Vista, Uberaba- MG

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6776, ou no endereço Rua Madre Maria José, 122, Bairro Nossa Senhora da Abadia – Uberaba – MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis.

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos o menor sob minha responsabilidade será submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que o menor sob minha responsabilidade é livre para interromper sua participação a qualquer momento, sem justificar a decisão e que isso não afetará a intervenção que ele estará recebendo. Sei que seu nome não será divulgado, que não terá despesas e não receberá dinheiro para participar do estudo. Concordo que o menor sob minha responsabilidade participe do estudo, Efeitos de protocolos de exercícios de Pilates em jogadores jovens de futebol, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,...../...../.....

Assinatura do responsável legal

Assinatura do pesquisador responsável
assistente

Assinatura do pesquisador

Telefone de contato dos pesquisadores:
Dernival Bertoncello (34) 99105-8114
Manoela de Abreu (17) 98124-1209
Ana Laura Nogueira (34) 99117-7357
Franciele Carvalho Santos (16) 98174-2943

APÊNDICE B

Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Laboratório de Análise do Movimento Humano
Avenida Guilherme Ferreira, nº1940 – Bairro São Benedito – CEP 38.022-200 – Uberaba – MG
34 33185500

TERMO DE ESCLARECIMENTO

(Para participantes do Grupo Pilates e Grupo Controle)

TÍTULO DA PESQUISA: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis.

Convidamos você a participar da pesquisa: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis. O objetivo desta pesquisa é propor intervenção com exercícios do método Pilates solo (Mat Pilates). Sua participação é importante, pois o presente estudo volta-se em discutir sobre a eficácia do método Pilates solo no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, com a finalidade de verificar quais as possíveis alterações advindas da prática dessa modalidade específica.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário responder a anamnese, realizar testes físicos de rendimento e fadiga, realizar eletromiografia e efetuar intervenção com Método Pilates no local Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) na Avenida Guilherme Ferreira 1940; com tempo estimado de dois meses, na data a definir de acordo com melhor horário para avaliações e as intervenções serão antes do treinamento habitual.

Não se aplicam riscos físicos, psicológicos, espirituais, morais, familiares e financeiros aos participantes da pesquisa e para minimizar os riscos a equipe executora se compromete a minimizar de todas as formas os riscos que envolvam os participantes. Os participantes serão informados na leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que poderão recusar ou interromper a participação a qualquer momento da pesquisa.

Espera-se que de sua participação na pesquisa utilizando o método Pilates, vise o controle dos músculos para a realização dos movimentos, da forma mais consciente possível, promovendo maior consciência corporal. Podendo ser incorporado ao treinamento dos atletas para melhorar a força, a amplitude de movimento, coordenação, equilíbrio e a propriocepção. Após o desenvolvimento do estudo os benefícios esperados serão a melhora da postura, maior resistência a fadiga muscular e consequentemente a melhora da performance durante os jogos e treinamentos; assim como acarretará benefícios físicos e sociais. Estes benefícios podem contribuir para a saúde e qualidade de vida dessa população e sobrepõem os riscos da pesquisa.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas a sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois qualquer gasto que você tenha por causa dessa pesquisa lhe será ressarcido. Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento

junto aos pesquisadores, ou prejuízo quanto à intervenção bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será de conhecimento apenas dos pesquisadores da pesquisa, sendo garantido o seu sigilo e privacidade. Você tem direito a requerer indenização diante de eventuais danos que você sofra em decorrência dessa pesquisa.

Contato dos pesquisadores:

Pesquisador(es):

Nome: Dernival Bertoncello

E-mail: dernival.bertoncello@uftm.edu.br

Telefone: (34) 99105-8114

Endereço: Avenida Getúlio Guaritá, número 159, sala 334C, Abadia, Uberaba- MG

Nome: Manoela de Abreu

E-mail: manuh-abreu94@hotmail.com

Telefone: (17) 98124-1209

Endereço: Rua da Constituição, número 1180, Abadia, Uberaba- MG

Nome: Ana Laura Nogueira

E-mail: analaura_fisio@hotmail.com

Telefone: (34) 99117-7357

Endereço: Rua Independência, número 168, Parque das Américas, Uberaba- MG

Nome: Franciele Carvalho Santos

E-mail: franciele_carvalho_santos@hotmail.com

Telefone: (16) 98174-2943

Endereço: Rua Francisco Meireles, número 376, Boa Vista, Uberaba- MG

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6776, ou no endereço Rua Madre Maria José, 122, Bairro Nossa Senhora da Abadia – Uberaba – MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: Efeito do treinamento com exercícios do Método Pilates na ativação elétrica muscular do membro inferior e na fadiga de futebolistas juvenis.

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso não afetará a intervenção que estou recebendo. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, Efeitos de protocolos de exercícios de Pilates em jogadores jovens de futebol, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável
assistente

Assinatura do pesquisador

Telefone de contato dos pesquisadores:
Dernival Bertoncello (34) 99105-8114
Manoela de Abreu (17) 98124-1209
Ana Laura Nogueira (34) 99117-7357
Franciele Carvalho Santos (16) 98174-2943