

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

ANA LAURA NOGUEIRA

**ESTUDO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO
PILATES SOLO SOBRE A FADIGA MUSCULAR EM JOGADORES DE FUTEBOL
JUVENIS**

UBERABA
2019

ANA LAURA NOGUEIRA

**ESTUDO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO
PILATES SOLO SOBRE A FADIGA MUSCULAR EM JOGADORES DE FUTEBOL
JUVENIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração “Avaliação e Intervenção em Fisioterapia” (Linha de pesquisa: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito para obtenção do título de Mestre. Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello

UBERABA
2019

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

N71e Nogueira, Ana Laura
Estudo dos efeitos do treinamento com exercícios do método pilates solo sobre a fadiga muscular em jogadores de futebol juvenis / Ana Laura Nogueira. -- 2019.
65 f. : il., fig., graf., tab.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- 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

ANA LAURA NOGUEIRA

**ESTUDO DOS EFEITOS DO TREINAMENTO COM EXERCÍCIOS DO MÉTODO
PILATES SOLO SOBRE A FADIGA MUSCULAR EM JOGADORES DE FUTEBOL
JUVENIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração “Avaliação e Intervenção em Fisioterapia” (Linha de pesquisa: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro como requisito para obtenção do título de Mestre. Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello.

_____ de _____ de _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Dernival Bertoncello – Orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM

Prof. Dr. Eduardo Elias Vieira de Carvalho
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM

Profª. Dra. Fabiana Pavan Viana
Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC GOIÁS

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Professor Dr. Dernival Bertencello pela orientação, paciência e sugestões que me incentivaram a realizar o trabalho.

Ao Professor Dr. Alexandre Rogério que sempre esteve à disposição orientando e contribuindo para melhorias.

Aos colegas do Laboratório de Análise do Movimento Humano. Obrigada pela solidariedade e amizade.

RESUMO

O futebol é um esporte de contato físico, que exige força, resistência e agilidade dos seus jogadores. Diversos investigadores têm procurado estudar e compreender o impacto fisiológico e funcional de um jogo de futebol. O alto índice de lesões no futebol pode trazer sérias consequências aos atletas e para o clube, em determinadas situações, estas lesões são decorrentes de a fadiga muscular imposta durante o jogo. Atualmente há a necessidade de desenvolvimento de tratamentos direcionados para a população jovem, que sejam individualizados, eficazes e que consigam acompanhar às necessidades desta população no âmbito esportivo. Nesse contexto, o Método Pilates mostra-se como um método de fácil adaptação e com diversos benefícios na prevenção e na reabilitação em diferentes populações. Este estudo gerou uma revisão sistemática com metanálise encaminhada à uma revista específica, apresentando e discutindo resultados de pesquisas sobre a utilização do Método Pilates no âmbito esportivo geral. A respeito do estudo que gerou a dissertação foi verificado os efeitos de um programa de exercícios com o Método Pilates (solo) sobre a fadiga muscular em jogadores juvenis de futebol. Foram avaliados 15 jogadores categoria sub 13-15, do sexo masculino, com média de idade $13,27 \pm 0,45$ anos, divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo Controle (n=7) e grupo Pilates (n=8). No grupo Pilates foram realizadas quinze sessões, com frequência de três vezes na semana durante trinta minutos, de um protocolo de treinamento com o Método Pilates (solo). Nos dois grupos, avaliou-se a concentração de citocinas (TNF α , IL-10), a atividade elétrica dos músculos reto femoral, reto abdominal, bíceps femoral e glúteo máximo e foi realizado o Side Hop Test. Em ambos os grupos, não houve alterações significativas no perfil da citocinas e na atividade elétrica dos músculos avaliados. Porém houve diferença significativa no tempo de execução do Side Hop teste ($p=0,012$). A aplicação do método Pilates (solo) como um treinamento adicional em jogadores juvenis de futebol não demonstrou maior tolerância à fadiga muscular, porém pode ter gerado melhora na performance funcional dos atletas.

Palavras-chave: Futebol. Técnicas de Exercício e de Movimento. Fadiga.

ABSTRACT

Soccer is a physical contact sport, which requires strength, endurance and agility from its players. Several researchers have sought to study and understand the physiological and functional impact of a football game. The high rate of injuries in football can have serious consequences for athletes and the club, in certain situations, these injuries are due to the muscular fatigue imposed during the game. Currently, there is a need to develop treatments aimed at the young population, which are individualized, effective and able to accompany the needs of this population in the sports field. In this context, the Pilates Method is shown as a method of easy adaptation and with several benefits in prevention and rehabilitation in different populations. This study generated a systematic review with a meta-analysis sent to a specific journal, presenting and discussing results of research on the use of the Pilates Method in the general sports field. Regarding the study that generated the dissertation was verified the effects of an exercise program with the Pilates Method (solo) on muscular fatigue in youth soccer players. Fifteen players under 13-15 males, mean age 13.27 ± 0.45 years, were randomly divided into two groups: Control group (n = 7) and Pilates group (n = 8). In the Pilates group, fifteen sessions of a training protocol with the Pilates Method (Mat Pilates) were performed. In both groups, cytokine concentration (TNF α , IL-10), electrical activity of the rectus femoris, rectus abdominis, biceps femoris, and gluteus maximus were measured and the Side Hop Test was performed. In both groups, there were no significant changes in the cytokine profile and in the electrical activity of the evaluated muscles. However, there was a significant difference in the time of execution of the Side Hop test (p = 0.012). The application of the Pilates Method (Mat Pilates) as an additional training in youth soccer players did not demonstrate a greater tolerance to muscular fatigue, but may have generated an improvement in the functional performance of the athletes.

Key words: Soccer. Exercise Movement Techniques. Fatigue.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO A

- Figura 1- Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement 31
- Figura 2- Gráfico da análise do risco de viés dos estudos selecionados 32
- Figura 3- *Forest-plots*: Metanálise entre grupos Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste *Sit-na-Reach*. D.P: 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 de Kendall; *df: (degree of freedom)*: grau de liberdade; *P*: p-valor
..... 32
- Figura 4- *Forest-plots*: Metanálise entre grupos Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade utilizando o flexímetro 32

ARTIGO B

- Figura 1- Fluxograma da triagem da amostra 40
- Figura 2- Exercícios do protocolo do Método Pilates solo 47
- Figura 3- Gráfico com a concentração do Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) dos grupos Pilates e Controle na avaliação pré intervenção e na reavaliação pós intervenção antes e imediatamente o Side Hop teste 50
- Figura 4- Gráfico com a concentração da Interleucina-10 (IL-10) dos grupos Pilates e Controle na avaliação pré intervenção e na reavaliação pós intervenção antes e imediatamente o Side Hop teste 50

LISTA DE TABELAS

ARTIGO A

Tabela 1- Caracterização dos estudos selecionados para a Revisão Sistemática 33

ARTIGO B

Tabela 1- Protocolo de exercícios do Método Pilates solo aplicado na intervenção 44

Tabela 2- Caracterização da amostra total e por grupo a partir dos dados demográficos e da idade 48

Tabela 3- Valores da frequência mediana, do tempo de execução do Side Hop teste, p-valor, p da diferença e D de Cohen dos grupos Pilates e controle antes e após a intervenção 49

LISTA DE ABREVIATURAS

G.C. AV. ANTES- Grupo Controle Avaliação Antes do Side Hop teste

G.C. A.V. PÓS- Grupo Controle Avaliação Pós o Side Hop teste

G.C. REAV. ANTES- Grupo Controle Reavaliação Antes do Side Hop teste

G.C. REAV. PÓS- Grupo Controle Reavaliação Pós o Side Hop teste

G.P. AV. ANTES- Grupo Pilates Avaliação Antes do Side Hop teste

G.P. A.V. PÓS- Grupo Pilates Avaliação Pós o Side Hop teste

G.P. REAV. ANTES- Grupo Pilates Reavaliação Antes do Side Hop teste

G.P. REAV. PÓS- Grupo Pilates Reavaliação Pós o Side Hop teste

IL-10- Interleucina 10

PG/ML- Picograma por mililitro

TNF- α - Fator de Necrose Tumoral Alfa

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	9
REFERÊNCIAS DAS CONTEXTUALIZAÇÃO.	14
2 ARTIGO A- A Influência do Método Pilates nas diferentes modalidades esportivas: Uma revisão sistemática com metanálise.....	19
3 ARTIGO B- Estudo dos efeitos do treinamento com exercícios do Método Pilates solo sobre a fadiga muscular em jogadores de futebol juvenis.	35
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE	62
APÊNDICE B DECLARAÇÃO DE SUBMISSÃO DO ARTIGO PARA A REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA	65

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O futebol é a modalidade esportiva mais praticada e popular no mundo, com mais de 400 milhões de adeptos em aproximadamente 186 países, segundo a *Fédération Internationale de Football Association* (INKLAAR et al.,1996; COHEN, 2003). Caracteriza-se por ações de curta duração e alta intensidade, com uma rotina intensa de exercícios físicos (GOULART; DIAS; ALTIMARI, 2007).

Está entre os esportes com maior crescimento no número de praticantes na população jovem em todo o planeta (KOUTURES; GREGORY, 2010), a participação dos jovens no futebol é de grande importância nos programas atuais de saúde pública (BRENNER, 2007).

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 à prática esportiva, em atividades escolares, jogos recreativos, ou até mesmo em equipes de treinamento competitivo (BRENNER, 2007). A prática adequada de atividade física na adolescência traz vários benefícios para a saúde física e mental, seja por meio de uma influência direta sobre a morbidade na própria adolescência ou por uma influência mediada pelo nível de atividade física na idade adulta (TWISK, 2001; GORDON-LARSEN, NELSON, POPKIN, 2004; KRAUT et al ,2003; TAMMELIN et al, 2003).

Fatores técnicos, táticos, mentais e fisiológicos são necessários para os jogadores de futebol alcançarem ótimos níveis de performance. (KUNRATH et al, 2016). Alguns treinadores, no processo de planejamento, não atribuem aos aspectos relacionados com a recuperação do treino e do jogo a devida importância. Esta falta de atenção sobre os aspectos da recuperação do treino e jogo, conduz, por vezes, a estagnações ou decréscimo da performance dos atletas como consequência da fadiga, podendo, em casos graves ocorrer situações de sobre-treino, que irão comprometer a prestação do jogador por um grande período de tempo (REBELO, 2001).

O treinamento intenso e repetitivo exigido para os atletas, principalmente para obterem melhor habilidade, flexibilidade, força muscular, desempenho esportivo (PERTILE et al., 2011; RIBEIRO et al., 2003) e devido às características impostas no jogo como, velocidade explosiva e contato físico, que exigem força, resistência e agilidade dos jogadores, faz com que o futebol tenha a maior taxa de tratamento de

lesões em comparação aos demais esportes praticados no país (GOULART; DIAS; ALTIMARI, 2007).

Na prática do futebol, os membros inferiores são muito solicitados para a realização de ações como: corridas, sprints, saltos, chutes e desarmes (COMETTI et al., 2001). O quadríceps femoral possui um papel importante na execução dos saltos, chutes e passes, enquanto que os ísquiotibiais controlam as atividades de corrida e estabilizam o joelho nas situações que envolvem mudanças de direção ou desarme do adversário. Ressalta-se que esses últimos atuam também no momento de passe de bola ou chute, a partir da contração excêntrica (CARVALHO; CABRI, 2007), assim as habilidades específicas do futebol dependem da produção de força desses músculos (COMETTI et al., 2001; CARVALHO; CABRI, 2007).

O uso repetitivo do músculo esquelético, durante exercício intenso ou durante exercício exaustivo prolongado, pode resultar num período prolongado de deficiência funcional, que se manifesta por uma incapacidade de produzir força (BRUTON, LANNERGREN, WESTERBLAD, 1998). A fadiga muscular é uma falha na manutenção de força ou potência requerida ou esperada (SANGNIER; TOURNY-CHOLLET, 2007) que vai se pronunciando no decorrer do jogo de futebol principalmente no quadríceps femoral e ísquiotibiais, pois esses são os grupos musculares mais utilizados na realização das ações do futebol. É importante dar atenção à fadiga, pois quando o músculo diminui a força e a potência, ele não consegue mais realizar os movimentos com tanta habilidade e precisão (RAMPININI et al., 2009; STONE; OLIVER, 2009; THORLUND; AAGAARD; MADSEN, 2009), e o risco de lesão também aumenta devido a desequilíbrios musculares que se acentuam (GREIG, 2008; SMALL et al., 2010).

Sobre o estudo da fadiga, encontramos uma variedade de estudos que diferem na metodologia de investigação. Os procedimentos metodológicos mais usados são a análise da atividade eletromiográfica (LATTIER et al. 2004; RAHNAMA, REILLY, LEES, 2006), o torque muscular através de dinâmetros isocinéticos (GLEESON et al., 1998; KAWABATA et al., 2000; MOHR, KRUSTRUP, BANGSBO, 2003; RONGLAN et al, 2005), a aplicação de testes funcionais de impulsão vertical e velocidade (RONGLAN et al, 2005) e a eletroestimulação (BRUTON, LANNERGREN, WESTERBLAD, 1998).

Alguns investigadores (GLEESON et al., 1998; RAHNAMA, REILLY, LEES, GRAHAM-SMITH, 2003; RONGLAN et al., 2005; THOMPSON, NICHOLAS,

WILLIAMS, 1999) observaram que os jogadores, após a realização de um protocolo intermitente prolongado em laboratório ou após a realização de treinos e/ou jogos, exibem sintomas de fadiga, estes sintomas podem se prolongar por alguns dias após o exercício.

Em um estudo realizado por Rebelo (2002) que referencia o estudo da fadiga no futebol, foi observado que, os jogadores manifestam, em algumas fases do jogo, os efeitos induzidos pela fadiga; os efeitos são mais evidentes na segunda parte do jogo; a fadiga pode manifestar-se pela redução da velocidade máxima ou da capacidade para repetir esforços máximos (sprints), ou ainda, da capacidade para repetir esforços submáximos (corridas de intensidade submáxima com recuperação incompleta).

O Método Pilates, desenvolvido por Joseph Pilates, é constituído por exercícios que favorecem o trabalho de músculos estabilizadores, eliminando tensões excessivas e compensações, através do controle consciente dos movimentos corporais (KOLYNIK; CAVALCANTI; AOKI, 2004; PIRES; SÁ, 2005). Os exercícios do Pilates podem ser utilizados para fins de condicionamento físico, prevenção e reabilitação, sendo realizados no ritmo de cada praticante, com progressão gradual, podendo ser feitas adaptações respeitando-se os princípios do método (SILVA; MANNRICH, 2009).

A estrutura do Método 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 cerca de quinhentos exercícios realizados no solo e em equipamentos específicos desenvolvidos por Joseph Pilates. Preconiza-se 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-as nos exercícios. (MASSEY, 2009; QUEIROZ, 2010; SACCO et al., 2005).

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).

Apesar da grande popularidade do Pilates na prática clínica, o que se observa é uma enorme carência de estudos científicos tanto com aplicação na Fisioterapia, como com abordagem cinesiológica, fisiológica e/ou biomecânica (BERNARDO, 2007; SOUZA, VIEIRA, 2006; TOUCHE et al. 2008).

Em relação aos estudos encontrados sobre o Método Pilates em atletas de futebol, BERTOLLA et al. (2007), observaram os efeitos de um programa de

treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. Foram selecionados 11 atletas da equipe de futsal da Universidade de Caxias do Sul (UCS), entre 17 e 20 anos (média de idade de 18,1 anos \pm 0,83). Dividiu-se o grupo de atletas em grupo Pilates (GP, n = 6) e grupo controle (GC, n = 5). Optou-se por avaliar a flexibilidade dos atletas com dois métodos (flexímetro e banco de Wells). Realizaram-se avaliações em três momentos distintos: pré (24 horas antes do início do programa), pós- imediato (24 horas após o fim do programa) e pós-tardio (15 dias após o fim do programa). O programa de treinamento com o método Pilates foi realizado em três sessões semanais de aproximadamente 25 minutos, durante quatro semanas e foi dividido em duas partes: nas primeiras seis intervenções (duas semanas), foi utilizado um protocolo de exercícios, que teve como objetivo habituar os atletas ao método Pilates; da 7ª a 12ª intervenção (3ª e 4ª semanas), os atletas foram submetidos a um protocolo com exercícios mais avançados. Os resultados obtidos comprovam que o protocolo de treinamento com o método Pilates conseguiu incrementar a flexibilidade dos atletas juvenis de futsal, resultou em 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.

Já PERTILE et al. (2011) analisaram e compararam a efetividade do treinamento de força muscular e flexibilidade pelo método Pilates no solo com exercícios terapêuticos aplicados a atletas juvenis de futebol. Foram avaliados 26 atletas juvenis, com idade média 16,5 anos, divididos em, grupo exercícios terapêuticos (n=9), grupo Pilates (n=9) e grupo controle (n=8), a flexibilidade foi avaliada através do banco de Wells e flexímetro e a força através de dinamometria isocinética. Foram criados dois protocolos, o primeiro, continha cinco exercícios do método Pilates solo e o outro cinco exercícios clássicos de cinesioterapia. Ambos os protocolos foram aplicados durante quatro semanas, três vezes por semana com duração de 25 minutos cada sessão. A conclusão foi de que os protocolos empregados não incrementaram a força dos músculos extensores de tronco em nenhum dos grupos estudados, e os exercícios terapêuticos revelaram ganho de flexibilidade em curto prazo, comparado ao método Pilates de solo.

Cruz-Ferreira et al. (2015), realizaram uma revisão sistemática sobre programas de exercícios na prevenção de lesões de isquiotibiais em jogadores de futebol. Foram selecionados vinte e três estudos para discussão e todos eles, exceto um, segundo os autores,

recorreram a um programa de exercício como forma de intervenção, além do treino habitual, comparado com um grupo controle que praticava o treino habitual. Foi constatado que nenhum desses estudos levaram em consideração os benefícios do Método Pilates nessa modalidade esportiva, o que nos faz constatar que o Pilates só preferencialmente aplicado durante a reabilitação e não como forma preventiva.

Diante dos estudos mencionados acima, observamos a necessidade de pesquisas que certifiquem os efeitos do treinamento do Método Pilates, levando em consideração sua influência no desempenho do atleta em relação a postura, fadiga e desempenho; a fim de elucidar todas as possibilidades de aplicação desta modalidade terapêutica.

REFERÊNCIAS CONTEXTUALIZAÇÃO

BERNARDO, L.M. The effectiveness of Pilates training in healthy adults: An appraisal of the research literature. **J Bodyw Mov Ther.** v.11, n.2, p.106-110, 2007.

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. **Rev Bras Med Esporte.** v.13, n.4, p.222-226, jul/ago. 2007.

BORIN, J.P.; OLIVEIRA, R.S.; CAMPOS, M.G.; CREATTO, C.R.; PADONANI, C.R.P.; PADOVANI, C.R. Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte,** v.33, n.1, p. 219-233, 2011.

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

BRUTON, J. D., LANNERGREN, J., WESTERBLAD, H. Mechanisms underlying the slow recovery of force after fatigue: importance of intracellular calcium. **Acta Physiologica Scand.** v. 62, n.3, p. 285-293, 1998.

CARVALHO, P.; CABRI, J. Avaliação isocinética da força dos músculos da coxa dos futebolistas. *Revista Portuguesa de Fisioterapia no Desporto.* v. 1, n. 2, p. 4-12, jul. 2007.

COHEN M, ABDALA RJ. Lesões no esporte: diagnóstico, prevenção e tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; 2003.

COMETTI, G.; MAFFIULETTI, N.A.; POUSSON, M.; CHATARD, J.C.; MAFFULLI, N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International Journal of Sports Medicine,** v. 22, n. 1, p. 44- 51, 2001.

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.

GLEESON, N. P., REILLY, T., MERCER, T. H., RAKOWSKI, S., REES, D. Influence of acute endurance activity on leg neuromuscular and musculoskeletal performance. *Med Sci Sports Exerc,* v.30, n.4, p. 596-608, 1998.

GORDON-LARSEN, P.; NELSON, M.C.; POPKIN, B.M. Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. **Am J Prev Med,** v.27 p. 277-283, 2004.

GOULART, L. F.; DIAS, R. M. R.; ALTIMARI, L. R. Força isocinética de jogadores de futebol categoria sub-20: comparação entre diferentes posições de jogo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano,** v. 9, n. 2, p. 165-169, 2007

GREIG, M. The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 7, p. 1403-1409, 2008.

INKLAAR H, BOL E, SCHMIKLI SL, MOSTERD WL. Injuries in male soccer players: team risk analysis. **Int J Sports Med**. v.17, n.3, p.229-234, 1996.

KAWABATA, Y.; SENDA, M.; OKA, T.; YAGATA, Y.; TAKAHARA, Y.; NAGASHIMA, H.; INOUE, H. Measurement of fatigue in knee flexor and extensor muscles. **Acta Medica Okayama**, v. 54, n. 2, p. 85-90, apr. 2000.

KOLYNIAC IEGG, CAVALCANTI SMB, AOKI MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates. **Rev Bras Med Esporte**. v.10, n.6, p.487-490, 2004.

KOUTURES, C.G.; GREGORY, A. **Injuries in youth soccer. Pediatrics**, v. 125, n. 2, p. 410-414, 2010.

KRAUT, A.; MELAMED, S.; GOFER, D.; FROOM, P. Effect of school age sports on leisure time physical activity in adults: The CORDIS Study. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, p.2038-2042, 2003.

KUNRATH, C.A; et al Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20. **Rev Bras Educ Fís Esporte**, (São Paulo) 2016 Abr-Jun; 30(2):217-25

LATTIER, G.; MILLET, G. Y.; MARTIN, A.; MARTIN, V. Fatigue and recovery after high-intensity exercise part I: neuromuscular fatigue. **Int J Sports Med**, v.25, n.6, p. 450-456, 2004.

LIM, E.C.W; POH, R.L.C; LOW, A.Y; WONG, W.P. Effects of Pilates- based exercise on pain and disability in individuals with persistent nonspecific low back pain: a systematic review with meta- analysis. **Journal of orthopaedic e sports physical therapy**. v. 41, n.2, 2011.

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

MOHR, M.; KRUSTRUP, P.; BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, p. 519-28, 2003.

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.

PIRES, D.C; SÁ, C.K.C. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. **Lecturas: Educación Física y Deportes**. v.10, p.90, 2005.

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.

RAHNAMA, N., REILLY, T., LEES, A. Electromyography of selected lower-limb muscles fatigued by exercise at the intensity of soccer match-play. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.16, n.3, p.257-263, 2006.

RAHNAMA, N., REILLY, T., LEES, A., GRAHAM-SMITH, P. Muscle fatigue induced by exercise simulating the work rate of competitive soccer. **J Sports Sci**, v.21, n.11, p.933-942, 2003.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F.M.; CASTAGNA, C.; COUTTS, A.J.; WISLOFF, U. Technical performance during soccer matches of the Italian serie A league: effect of fatigue and competitive level. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 227-233, 2009.

REBELO, A. N. Estudo da fadiga no futebol. In GARGANTA J.; SUAREZ A.A.; PEÑAS, L.C. A investigação em futebol: estudos Ibéricos. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto, 2002.

REBELO, A. O sobretreino em futebol. Porto: Gabinete de futebol-Universidade do Porto – FCDEF, 2001.

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.

RONGLAN, L. T.; RAASTAD, T., BORGESSEN, A. Neuromuscular fatigue and recovery in elite female handball players. **Scand J Med Sci Sports**, v.16, n.4, p.267-273, 2005.

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.

SANGNIER, S; TOURNY-CHOLLET, C. Effect of fatigue on hamstrings and quadriceps during isokinetic fatigue testing in semiprofessional soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 11, p. 952-957, 2007.

SILVA, A.C.L.G.; MANNRICH, G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. **Fisioterapia e Movimento**, v.22, n.3, p.449-55, 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.

SMALL, K.; MCNAUGHTON, L.; GREIG, M.; LOVELL, R. The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 13, n. 1, p. 120-125, jan. 2010.

SOUZA, M.S.; VIEIRA, C.B. Who are the people looking for the Pilates method? *J Bodyw Mov Ther.*v.10, n.4, p.328-334,2006.

STONE, K. J.; OLIVER, J. L. The effect of 45 minutes of soccer-specific exercise on the performance of soccer skills. *International Journal of Sports Physiology and Performance, Champaign*, v. 4, n. 2, p. 163-175, jun. 2009.

TAMMELIN, T.; NAYHA, S.; HILLS, A.P.; JARVELIN, M.R. Adolescent participation in sports and adult physical activity. *Am J Prev Med*, v.24, p. 22-28, 2003.

THOMPSON, D., NICHOLAS, C. W., WILLIAMS, C. Muscular soreness following prolonged intermittent high-intensity shuttle running. *J Sports Sci*, v.17, n.5, p.387-395, 1999.

THORLUND, J.B.; AAGAARD, P.; MADSEN, K. Rapid muscle force capacity changes after soccer match play. *International Journal of Sports Medicine*, v.30, n.4, p.273-8, 2009.

TOUCHE, R.L.; ESCALANTE, K. LINARES, M.T. Treating non-specific chronic low back pain through the Pilates method. *J Bodyw Mov Ther.* v.12, n.4 p. 364-370, 2008.

TWISK, J.W. Physical activity guidelines for children and adolescents: a critical review. *Sports Med*, v.31, p. 617-27, 2001.

2 ARTIGO A

Artigo produzido como requisito para defesa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia UFTM/UFU.

OBS: O artigo está nas normas da ABNT mantendo o formato geral que a Revista Fisioterapia e Pesquisa (qualis B1 para Educação Física) solicita.

**A Influência do Método Pilates nas diferentes modalidades esportivas: Uma
revisão sistemática com metanálise**

**The influence of the Pilates Method on different sports modalities: A systematic
review with meta-analysis**

Título condensado: Influência do Pilates em diferentes esportes

RESUMO: O objetivo desse estudo foi 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. Métodos: busca nas bases dados SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS. Para avaliar a qualidade metodológica dos estudos utilizou a escala PEDro. Resultados: dos 87 estudos encontrados somente 4 foram incluídos com total de 73 indivíduos. Foram realizadas duas metanálises utilizando a flexibilidade; sendo a primeira variável apresentada em centímetros (cm) através do teste utilizando o banco de Wells/ Teste Sit-and-Reach, e a segunda variável apresentada em graus (°) através do instrumento flexímetro. 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; $I^2=99\%$) quanto com o flexímetro (-0,78; IC 95%: -1,84 a 0,27; $I^2=0\%$) 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 com maior precisão de que modo o Método Pilates pode incrementar o desempenho dos atletas.

Descritores: Método Pilates; Esportes; Atletas; Metanálise.

ABSTRACT: The objective of this study was to perform a systematic review in the current literature in order to investigate the effects of the Pilates Method on athletes of different sport modalities, and with the meta-analysis investigate the effect of the same on the flexibility of these athletes. Methods: search databases SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS. To evaluate the methodological quality of the studies, the PEDro scale was used. Results: of the 87 studies found only 4 were included with a total of 73 individuals. Two meta-analyses were performed using flexibility; the first variable being shown in centimeters (cm) using the Wells / Sit-and-Reach Test, and the second variable presented in degrees (°) through the fleximeter instrument. It was observed in both meta-analyses 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 sport modality are necessary to verify with greater precision how the Pilates Method can increase athletes' performance.

Keywords: Exercise Movement Techniques; Sports; Athletes; Meta-Analysis.

INTRODUÇÃO

No desporto de alto nível o treinamento intenso e repetitivo exigido para os atletas, principalmente para obterem melhor habilidade, flexibilidade, força muscular e desempenho desportivo podem facilitar o aparecimento de lesões e desequilíbrios musculares (PERTILE et al, 2011; RIBEIRO et al, 2003).

O aparecimento de lesões está sujeito em fase de treinamento ou em competição, sendo que essas lesões estão 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; PÉREZ, 2005; CANAVAN, 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).

A crescente popularidade do Método Pilates é evidenciada pela participação de cerca de cinco milhões de pessoas praticando Pilates nos Estados Unidos (CHANG, 2000). Latey (2001) sugere que a abordagem de ampliação do método, as diferenças na demanda da população por atividade física e os aumentos prevenção de lesões são algumas das razões para este crescente interesse.

Infelizmente, 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 correlacionando o Método Pilates aos esportes?

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 com base na literatura atual, a fim de investigar os efeitos do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte, verificar o comportamento de capacidades físicas requisitadas em cada esporte que podem ser desenvolvidas pelo Método e por meio da metanálise investigar o efeito do mesmo na flexibilidade desses atletas.

METODOLOGIA

Esta revisão foi registrada no *International prospective register of systematic reviews (Registro internacional prospectivo de revisões sistemáticas)* (PROSPERO) e seguiu as recomendações do *Preferred Reporting Intens for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (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, filtrando para o período de 2007 até atualmente, selecionando todos os campos e também somente em 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 no período de 2007 a 2018, período esse

determinado visando o crescente aumento do interesse da população pelo método Pilates, por ser um recurso novo comparado com os outros métodos tradicionais de atividade física. 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 de qualidade, que tem como objetivo auxiliar tanto profissionais como pacientes, informando sobre as evidências de eficácia de tratamentos fisioterapêuticos de uma forma rápida e simples e contribuindo com o recolhimento de informações para subsidiar decisões ou escolhas terapêuticas (SHIWA et al. 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 numa leitura literal do relatório do estudo clínico existir a possibilidade de um critério não ter sido satisfeito, esse critério não deve receber pontuação.

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, quatro estudos preencheram os critérios de elegibilidade para a revisão sistemática e quatro para metanálise. 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 quatro estudos: Pertile et al. (2011); Bertolla et al. (2007); Cruz et al. (2014) e Chinnavan et al. (2015), presentes na revisão sistemática têm como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treinamento de Pilates em atletas. Somente o estudo de Pertile et al.(2011), comparou um programa de treinamento de Pilates com exercícios terapêuticos clássicos de cinesioterapia, mostrando que o exercício terapêutico teve melhor resultado em curto prazo e o Pilates a médio prazo em relação a flexibilidade, mostrando 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 melhora, porém a maioria dos estudos não mostraram 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. 2011; BERTOLA 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, apesar do estudo apontar melhora (-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.¹⁵ 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. 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 só foram selecionados quatro artigos 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 aumento da flexibilidade em jogadores de futebol.

Já o estudo desenvolvido por Cruz et al. (2014) não pôde ser comparado 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 aumento da flexibilidade posterior

de tronco no grupo submetido aos exercícios do método Pilates e os pesquisadores Segal et al. (2004) também encontraram significância no aumento 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 médio 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 Pilates quando acrescentado ao treinamento habitual da modalidade esportiva acarreta uma melhora na flexibilidade de atletas. A flexibilidade é fundamental para o bom funcionamento músculo-esquelético, contribuindo para a preservação de músculos e articulações saudáveis ao longo da vida (CYRINO et al. 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o número reduzido de estudos encontrados sobre os efeitos do Método Pilates em atletas, torna-se difícil evidenciar de que maneira os atletas podem efetivamente se beneficiar de tal modalidade. Além disso, cabe ressaltar que nenhum dos estudos analisados utilizou o mesmo protocolo e alguns propuseram objetivos diferentes, o que dificulta a comparação dos resultados. Sugere-se assim, que estudos futuros sejam realizados com protocolos padronizados de acordo com a modalidade esportiva escolhida, para verificar de que modo o Método Pilates pode incrementar o desempenho dos 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.

CHANG Y. Grace under pressure. Ten years ago, 5,000 people did the exercise routine called Pilates®. The number now is 5 million in America alone. But what is it, exactly? **Newsweek**, v.9, n.135, p.72-73, 2000.

CHINNAVAN, E.; GOPALADHAS, S.; KAIKONDAN, P. Effectiveness of pilates training in improving hamstring flexibility of football players. **Bangladesh J. Med. Sci.** 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.; LOPES, C.R. Does Pilates training change physical fitness in young basketball athletes? **J. Exerc. Physiol. Online.**v.17, n.1, 2014.

CYRINO, E.S.; OLIVEIRA, A.R.; LEITE, J.C. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. **Rev Bras Med 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.

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

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

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Ann Intern Med.** n.151, v.4, p.264-9, 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. Dissertação (Mestrado)-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. **J. Bodyw. Mov. Ther.**v.11,n.4,p.318-26,2007.

SHIWA, S.R.; COSTA, L.O.P.; MOSER, A.D.L.; AGUIAR, I.C.; OLIVEIRA, L.V.F. PEDro: A base de dados de evidências em fisioterapia. **Fisioter Mov.** v.24, n.3, p.523-33, 2011.

FIGURAS E TABELA

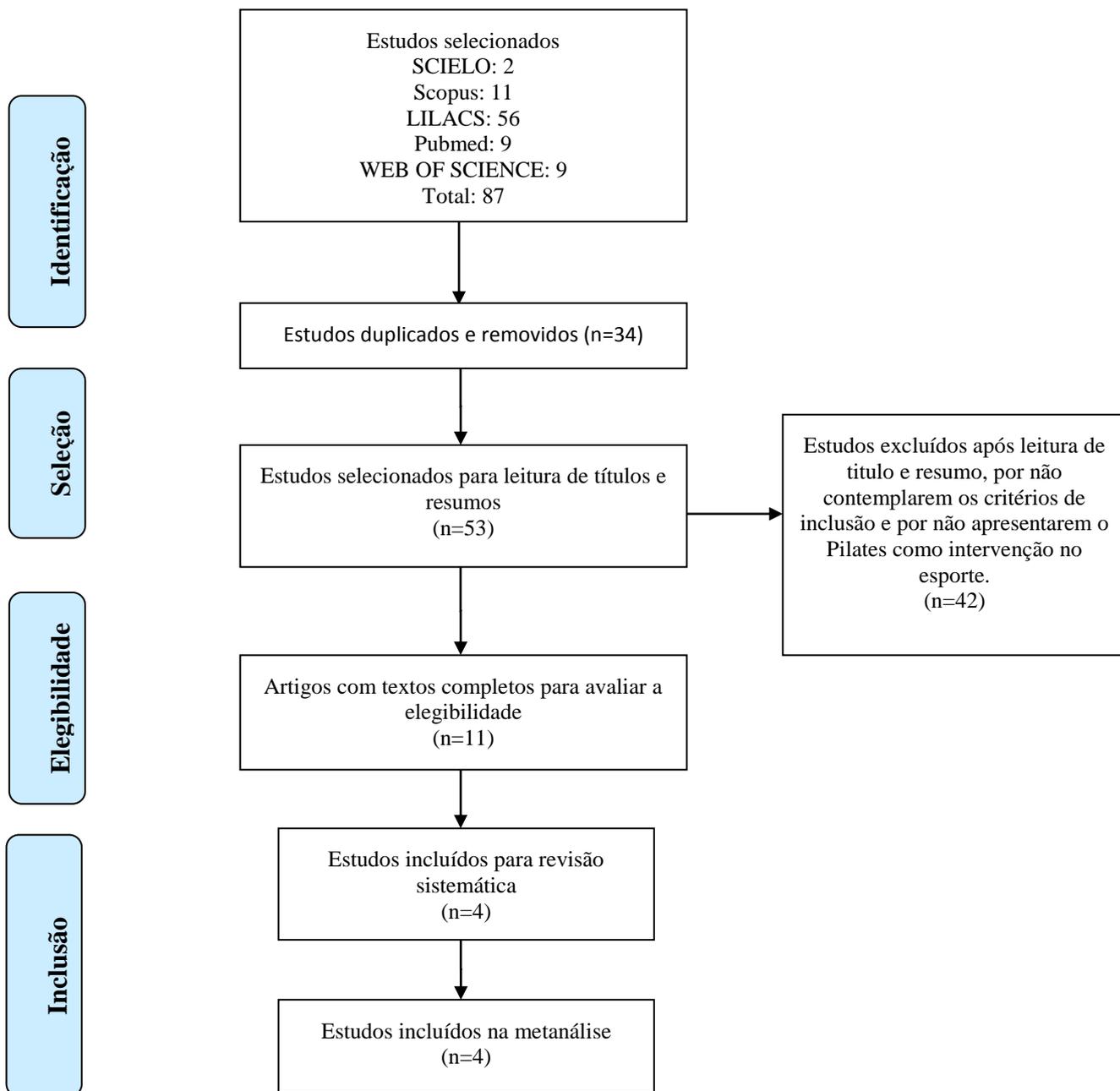


Figura 1. Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement¹³.

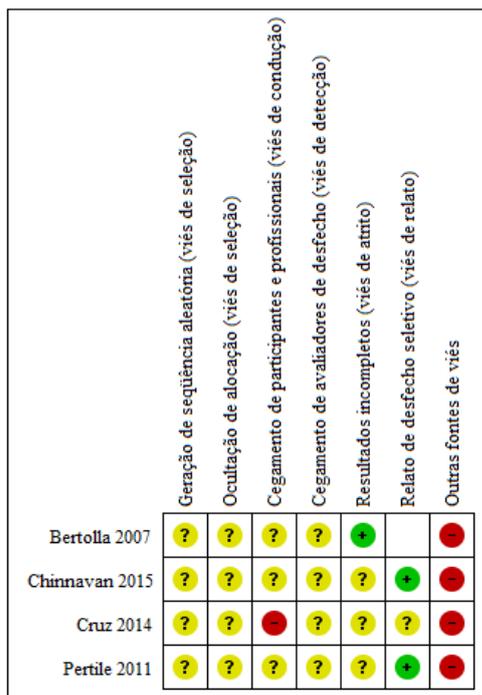


Figura 2. Gráfico da análise do risco de viés dos estudos selecionados. Fonte: dos autores

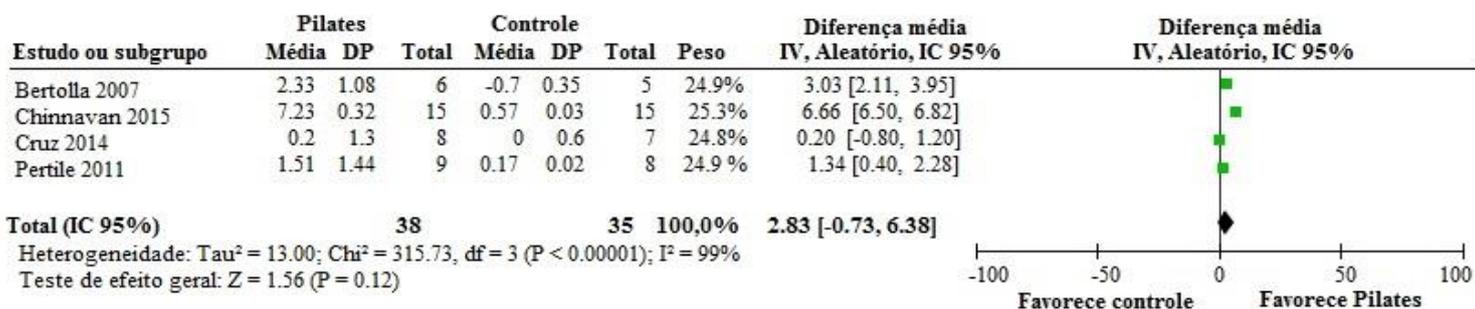


Figura 3. *Forest-plots*: Metanálise entre grupos Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste de *Sit-and-Reach*. DP: desvio-padrão; Peso: relevância estatística do estudo; IV (*inverse variance*): variância inversa; IC (*confidence interval*): intervalo de confiança; 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

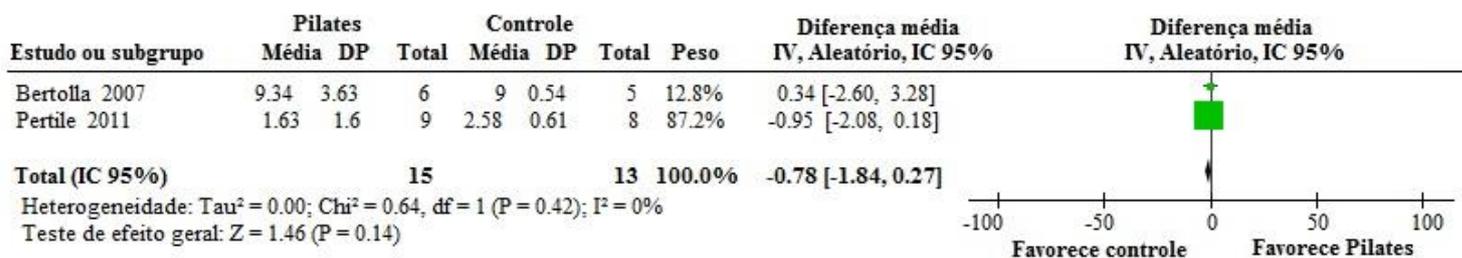


Figura 4. *Forest-plots*: Metanálise entre grupos Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade utilizando o flexímetro. Legendas idem a Figura 3. Fonte: os autores

ESTUDO/ ESCALA PEDro	AMOSTRA/ GRUPOS	OBJETIVO	TESTE /INSTRUMENTO	INTERVENÇÃO	CONCLUSÃO
Chinnavan; Gopaladhas; Kaikondan ¹⁵ / 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. ¹⁴ / 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-imediato, e crônico, observado no ligeiro declínio (sem diferença significativa) no pós-tardio.

Tabela 1 Caracterização dos estudos selecionados para a Revisão Sistemática

3 ARTIGO B

Artigo produzido para defesa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia UFTM/UFU.

OBS: O artigo está nas normas da ABNT mantendo o formato geral que a Revista Motriz (qualis B1 para Educação Física) solicita.

Protocolo de Pilates de curto período promove melhora da performance funcional de jogadores juvenis de futebol

Ana Laura Nogueira¹
Dernival Bertoncello²

¹Fisioterapeuta Graduada pela Universidade de Uberaba (UNIUBE), Pós graduada em Fisioterapia Hospitalar Geral pela Universidade Redentor- Rio de Janeiro, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (UFTM/UFU). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

²Fisioterapeuta, Doutor em Ciências Fisiológicas - UFSCAR/UNESP, Professor Associado do Departamento de Fisioterapia Aplicada da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Resumo: O futebol é um esporte de treinamento intenso que muitas vezes não disponibiliza tempo hábil para a recuperação dos atletas e a fadiga muscular têm sido alvo de investigação por influenciar no seu desempenho. O objetivo do estudo foi verificar os efeitos de um programa de treinamento adicional com o Método Pilates (solo) sobre a fadiga muscular em jogadores juvenis de futebol. Foram avaliados 15 jogadores categoria sub 13-15, do sexo masculino, com média de idade $13,27 \pm 0,45$ anos, divididos aleatoriamente em dois grupos: grupo Controle (n=7) e grupo Pilates (n=8). No grupo Pilates foi realizado um protocolo adicional de treinamento composto por quinze sessões com a duração de trinta minutos do Método Pilates (solo). Nos dois grupos, avaliou-se a concentração de citocinas (TNF α , IL-10), a atividade elétrica dos músculos reto femoral, reto abdominal, bíceps femoral e glúteo máximo e foi realizado o Side Hop Test. Em ambos os grupos, não houve alterações significativas no perfil da citocinas e na atividade elétrica dos músculos avaliados. Porém houve diferença significativa no tempo de execução do Side Hop teste (p=0,012). A aplicação do método Pilates (solo) como um treinamento adicional em jogadores juvenis de futebol não demonstrou maior tolerância à fadiga muscular, porém pode ter gerado melhora na performance funcional dos atletas.

Palavras-chave: Futebol; Fadiga; Técnicas de Exercício e de Movimento; Fisioterapia.

Short-term Pilates protocol promotes improved functional performance of youth soccer players

Ana Laura Nogueira¹
Dernival Bertoncello²

¹Physiotherapist Graduated from the University of Uberaba (UNIUBE), Postgraduate in General Hospital Physiotherapy from Redentor University - Rio de Janeiro, Master of the Postgraduate Program in Physiotherapy (UFTM / UFU). Uberaba, Minas Gerais, Brazil.

² Physiotherapist, PhD in Physiological Sciences - UFSCAR / UNESP, Associate Professor, Department of Applied Physiotherapy, Federal University of Triângulo Mineiro - UFTM. Uberaba, Minas Gerais, Brazil.

Abstract: Football is an intense training sport that often does not provide timely recovery for athletes, muscle fatigue have been the subject of investigation for influencing athlete performance. The objective of the study was to verify the effects of an additional training program with the Pilates Method (solo) on muscle fatigue in youth soccer players. Fifteen players under 13-15 males, mean age 13.27 ± 0.45 years, were randomly divided into two groups: Control group (n = 7) and Pilates group (n = 8). In the Pilates group, an additional training protocol with the Pilates Method (solo) was performed. In both groups, cytokine concentration (TNF α , IL-10), electrical activity of the rectus femoris, rectus abdominis, biceps femoris, and gluteus maximus were measured and the Side Hop Test was performed. In both groups, there were no significant changes in the cytokine profile and in the electrical activity of the evaluated muscles. However, there was a significant difference in the time of execution of the Side Hop test (p = 0.012). The application of the Pilates method (solo) as an additional training in youth soccer players did not demonstrate a greater tolerance to muscular fatigue, but may have generated an improvement in the functional performance of the athletes.

Keywords: Football; Fatigue; Exercise and Movement Techniques; Physiotherapy.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o futebol vem se tornando cada vez mais comum entre o público infante-juvenil, principalmente quanto à prática regular, o grau de intensidade é cada vez maior e a idade em que o jovem ingressa é cada vez menor (PETERSON; RENSTRÖM, 2002). Segundo Bangsbo et al. (2006) quando se treinam jovens atletas de futebol deve-se levar em consideração a maturidade biológica e saber que esse nível de maturidade pode causar algum efeito no rendimento físico do atleta.

No decorrer da atividade profissional do jogador, a fadiga poderá ocorrer por diversos fatores, entre eles o estresse oxidativo e/ou funcional, os quais de forma individual ou conjunta, direta ou indiretamente, poderão impor limitações na capacidade física do jogador, comprometendo assim o seu rendimento e podendo ocasionar lesões (SILVA, 2007). A fadiga, durante e após o jogo, tem sido caracterizada pela diminuição transitória das capacidades funcionais do indivíduo evidenciada pela falha de manutenção no desempenho das valências físicas, tais como força, velocidade e potência (ARRUDA; HESPANHOL, 2009).

Em desportos coletivos, é de grande importância obter indicadores que apontem para as necessidades, limitações e evoluções durante um processo de treinamento (BORIN et al., 2011).

A necessidade de conhecimentos referentes aos fatores intrínsecos à fadiga gerou um aumento no número de pesquisas que avaliaram os níveis de esforço físico e a solicitação fisiológica de jogadores de futebol, juntamente com a evolução deste esporte em outros aspectos (REILLY, et al.2008; GREIG, 2008). Assim, variáveis psicológicas, motoras, fisiológicas e bioquímicas vêm sendo utilizadas como parâmetros para quantificar índices de intensidade e fadiga de um estímulo, seja ele de caráter competitivo ou de treinamento (FORNAZIERO, 2009).

Existem vários métodos para quantificar a fadiga em humanos durante a atividade muscular (WEST et al.1995). Dentre eles, destaca-se a eletromiografia de superfície, que é não invasivo e objetivo para medir o processo fisiológico que ocorre durante a atividade muscular sustentada, aceito e estabelecido para quantificar a fadiga (NEWELL; CARLTON,1985).

Alguns estudos têm realizado análises dos níveis das citocinas em diferentes modelos de exercícios, seja em condições experimentais como em cicloergômetros, esteiras e equipamentos isocinéticos (BRENNER et al., 1999, OSTROWSKI et al.,

1998, ANWAR et al., 1997) bem como nas condições de campo (maratonas, triatlos, competições de ciclismo e exercícios resistidos) (NIEMAN et al., 2001, NORTHOFF, BERG, 1991; GANON et al., 1997; BRENNER et al., 1999), na tentativa de encontrar um fator induzido pela contração muscular que pudesse ser um mediador de alterações (PEDERSEN et al., 2004).

Durante muitos anos, tem-se aplicado técnicas e métodos de reabilitação em pacientes, sem, na maioria das vezes, comprovação científica ou, nem mesmo, estudos indicativos de sua eficiência (PERTILE, et. al, 2011).

O Método Pilates consiste na realização de exercícios físicos, que utilizam a gravidade e recursos mecanoterapêuticos como as molas, que atuam como resistência durante a execução do movimento, como também no auxílio do próprio movimento (RODRIGUES et al., 2010). Pode ser dividido em duas grandes categorias: o Mat Pilates exercícios realizados no solo e o Studio Pilates exercícios realizados em aparelhos contra resistência de molas (CURNOW et al, 2009).

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, poderá incrementar a força muscular e a postura, associadas com a respiração (SEGAL; HEIN; BASFORD, 2004; FARIA; FARIA, 2013).

Neste sentido a justificativa do presente estudo volta-se em verificar sobre os efeitos do Método Pilates solo no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, como um treinamento adicional ao habitual. Com a finalidade de verificar quais as possíveis alterações advindas da prática dessa modalidade específica considerando sua influência no desempenho do atleta, na fadiga muscular e consequentemente na prevenção de possíveis lesões, melhorando o rendimento da equipe, a redução de gastos do clube com a reabilitação e afastamento dos atletas lesionados

Considerando que programas de exercício adicionais ao treinamento de jogadores de futebol reduzam a fadiga e previnam possíveis lesões, o objetivo do estudo foi verificar os efeitos do treinamento com exercícios do Método Pilates (solo), sobre a fadiga muscular em jogadores de futebol das categorias sub-13 e sub 15.

MÉTODOS

Delineamento do estudo

Estudo experimental, quantitativo.

População e amostra

A amostra do presente estudo foi selecionada de forma intencional por conveniência, foram selecionados 15 jogadores de futebol do Uberaba Sport Clube, do gênero masculino, com média de idade $13,27 \pm 0,45$ anos, massa corporal média $51,90 \pm 5,98$ kg, média de estatura $164,26 \pm 5,39$ cm e índice de massa corporal $19,17 \pm 2,38$ kg/m². Os critérios de inclusão aplicados foram pertencer a categoria sub13-15, comparecer ao treinamento do clube no mínimo três vezes por semana com carga horária de treinamento semanal de no mínimo nove horas, participar voluntariamente da pesquisa e apresentar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos responsáveis. Foram excluídos do estudo atletas suspensos do programa de treinamento, aqueles que apresentaram lesão muscular ou cirurgia ortopédica em joelho, quadril ou tornozelo no período de intervenção e /ou avaliação e atletas que não compareceram às avaliações e/ou intervenção por dois dias consecutivos (Figura 1).

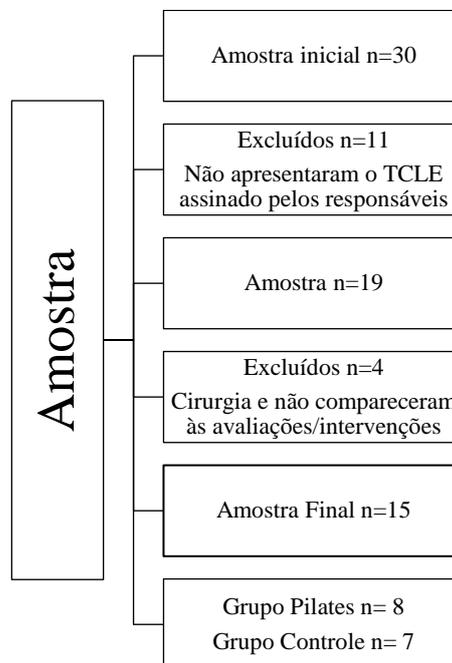
Logo após a seleção inicial dos voluntários, o processo de randomização foi realizado por meio de uma tabela com números aleatórios gerados através do Microsoft Excel®, que distribui os voluntários em dois grupos: grupo Pilates (n = 8) e grupo Controle (n=7).

Os dois grupos fizeram as mesmas avaliações e reavaliações, porém no primeiro momento somente o grupo Pilates recebeu como intervenção o protocolo com exercícios do Método Pilates solo (acrescido ao treinamento convencional) enquanto o grupo Controle manteve apenas o treinamento convencional oferecido pelo clube. Após o término da intervenção foi realizada a reavaliação em ambos os grupos e foi oferecido ao grupo Controle o mesmo protocolo com exercícios do Método Pilates solo, conforme exigência do Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

Todos os voluntários e seus responsáveis foram informados dos objetivos e metodologia da pesquisa. O estudo foi realizado após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), cujo número

do protocolo é 82489818.8.0000.5154 e número do parecer: 2.759.822, expedido em 29/06/2018.

Figura 1 Fluxograma da triagem amostra



Protocolo de Avaliação

Todos voluntários foram avaliados, grupo controle e grupo pilates, na semana anterior do início da intervenção com o Método Pilates solo e reavaliados após cinco semanas de intervenção.

Avaliação da atividade elétrica muscular

Para a avaliação eletromiográfica de superfície foi realizada a preparação da pele seguindo as orientações de HERMENS et. al. (1999) para obter um melhor contato eletrodo-pele. Foi realizada a tricotomia, seguida por limpeza da área com álcool, os eletrodos foram fixados com fita adesiva do tipo micropore.

Foi utilizado o aparelho Miotool 400 USB (Miotec®) 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.

Os dados eletromiográficos foram coletados a partir de quatro músculos: reto femoral, bíceps femoral, glúteo máximo e reto do abdome. Os músculos reto femoral, bíceps femoral e glúteo máximo seguiram as orientações do protocolo SENIAM (eletromiografia de superfície para a avaliação não invasiva dos músculos) (HERMENS et al., 1999), com exceção do reto do abdome que seguiu a referência de Perotto et al., 2011. O eletrodo de referência foi posicionado no processo estilóide da ulna homolateral.

A variável analisada foi frequência mediana que é a característica do sinal do eletromiográfico que melhor demonstra as alterações na velocidade de condução das fibras dos músculos esqueléticos permitindo observar o processo da fadiga muscular. O protocolo constou de três registros de cinco segundos dos sinais eletromiográficos da musculatura em contração isométrica voluntária (CIVM) de cada músculo com intervalos de 30 segundos de descanso (sendo orientado por meio de comando verbal para que não haja contração muscular).

O posicionamento dos eletrodos nos músculos seguiu o seguinte protocolo:

Reto femoral:

Localização dos eletrodos: 50% a partir da linha espinha ilíaca ântero-superior à parte superior da patela.

Postura inicial: sentado na maca, com o tronco apoiado em ligeira flexão, os joelhos, apoiados com um rolo, em flexão 45 graus.

Teste clínico: estender o joelho sem realizar rotação de quadril enquanto é aplicada resistência acima do tornozelo.

Bíceps femoral:

Localização dos eletrodos: 50% na linha entre a tuberosidade isquiática e o epicôndilo lateral da tíbia.

Postura inicial: em decúbito ventral, joelhos flexionados 90 graus, quadril ligeiramente em rotação lateral.

Teste clínico: resistência na parte proximal do tornozelo na direção da extensão do joelho.

Glúteo máximo:

Localização dos eletrodos: 50% da linha entre as vértebras sacrais e o trocanter maior.

Postura inicial: decúbito ventral com extensão de joelhos.

Teste clínico: realizar extensão de quadril, contra a resistência manual na região do tornozelo.

Retos do abdome:

Localização dos eletrodos: lateralmente à linha média do abdome dois centímetros.

Postural inicial: decúbito dorsal.

Teste clínico: realizar flexão de tronco, mantendo os membros inferiores fletidos.

Avaliação de desempenho funcional (SIDE HOP TEST)

Primeiramente, o atleta foi posicionado ao lado da linha de partida demarcada no solo, com o membro inferior dominante apoiado no solo e o outro membro inferior com flexão de joelho para evitar contato. O teste consistiu em realizar saltos lateralmente em apoio unipodal entre as duas extremidades demarcadas separadas por trinta centímetros de distância, com as mãos nos quadris, para trás ou livres até o indivíduo referir fadiga. O tempo do teste foi cronometrado (REIMAN; MANSKE, 2009).

Além de mensurar o tempo para avaliar o desempenho funcional dos atletas, também foi realizada a eletromiografia durante o Side Hop Test nos músculos reto femoral, bíceps femoral, glúteo máximo e reto abdominal para avaliar a fadiga desses músculos durante os testes.

Coleta sanguínea e preparo das amostras

A coleta do sangue foi realizada, sob responsabilidade de um biomédico credenciado, seguindo todos os cuidados de higiene e assepsia. O sangue foi colhido em

tubos a vácuo contendo gel separador (Vacutainer – Becton Dickinson), para obtenção do soro, utilizando-se agulhas 21G (Vacutainer) por meio de punção venosa na região da fossa cubital.

As amostras de sangue (5ml) foram coletadas em repouso e imediatamente após a realização do Side Hop Test. O material foi centrifugado a 1200 rotações por minuto durante quinze minutos, após a separação, o soro foi armazenado em tubos tipo “ependorf” estocados a -80 °C.

As concentrações circulantes de TNF- α e IL-10 foram determinadas com uso de kits quantitativos enzimáticos de ELISA (R&D System). No primeiro dia, a sensibilização das placas de 96 poços foram feitas com o anticorpo de captura, previamente diluído, em solução tampão coating (carbonato) e incubados overnight a 4 °C. No segundo dia, realizou-se, cinco vezes, a lavagem das placas com PBS Tween 0,05%. Foi adicionado a solução PBS-BSA 2% em cada poço e mantidas em temperatura ambiente por quatro horas. Após esse período, as placas foram lavadas cinco vezes com PBS Tween 0,05%. Foi adicionado as amostras nos respectivos poços e realizado a diluição seriada da solução padrão para determinação da curva padrão, incubando overnight a 4 °C. No terceiro dia, realizou-se, cinco vezes, a lavagem das placas com PBS Tween 0,05%. Foi feita a diluição do anticorpo de detecção com streptoavidina em solução PBS-BSA 1% e adicionado em todos poços, deixando as placas em temperatura ambiente por duas horas. Após esse período, foi realizado mais uma vez a lavagem das placas com PBS Tween 0,05% e posteriormente adicionou-se a solução reveladora, uma mistura do Substrato A (Peróxido de hidrogênio) com o Substrato B (TMB), em todos os poços, deixando-os com uma coloração azul. Após dois minutos, foi adicionado uma solução STOP (ácido sulfúrico) em todos os poços, deixando-os com uma coloração amarela. Os resultados foram obtidos com base na leitura da densidade ótica (D.O.) em espectrofotômetro com filtro de 450-570 nm. A concentração das citocinas foi determinada por análise de regressão, comparando a absorbância obtida nas amostras com aquelas da curva padrão, realizadas em cada placa para as citocinas em questão e expressas em pg/mL.

Intervenção

O protocolo de exercícios do Método Pilates solo, foi elaborado dando ênfase aos membros inferiores e ao core visando o preparo para os impactos de uma partida de

futebol que exige movimentos rápidos e explosivos, e também buscando contemplar através de exercícios o fortalecimento progressivo, estabilidade, melhora do gesto esportivo e conseqüentemente melhora da performance.

O programa de treinamento com o Método Pilates (solo) foi realizado durante cinco semanas, com a frequência de três vezes na semana em dias alternados. Os participantes do grupo Pilates realizaram ao todo quinze sessões de exercícios do Método Pilates solo com duração de trinta minutos cada sessão. A primeira sessão foi usada como introdução e familiarização ao Método, os voluntários foram instruídos sobre os princípios do método (respiração, contração do centro de força, concentração, controle, precisão e fluidez) que precisavam ser respeitados na execução de cada exercício. As próximas sessões foram divididas da seguinte maneira, sete sessões do módulo básico para iniciantes e sete sessões do módulo intermediário. As intervenções foram conduzidas por um profissional certificado em Pilates com experiência.

Os exercícios foram realizados em um conjunto de dez repetições, na tentativa de trabalhar o método dentro de seus preceitos tradicionais, que visam, além de melhorar a flexibilidade, melhorar a força muscular, a consciência corporal e o equilíbrio (Tabela 1).

Tabela 1 Protocolo dos exercícios do Método Pilates solo

Exercícios Módulo Básico	Exercícios Módulo Intermediário
1. Side kick	7. Scissor
Objetivo: fortalecer e melhorar a flexibilidade dos abdutores do quadril, quadríceps, abdômen e treinar o controle motor.	Objetivo: trabalhar a estabilidade pélvica e escapular e flexibilidade dos flexores de quadril
Posição inicial: decúbito lateral, membros inferiores estendidos, com o membro esquerdo sobre o direito, quadris alinhados. Cabeça sobre mão direita, de modo que o cotovelo esteja flexionado.	Posição inicial: em decúbito dorsal, membros inferiores com flexão de quadril e joelhos formando um ângulo de 90°.
Execução: Na inspiração, abduzir o membro inferior em direção à cabeça (uma abdução completa formará um ângulo de	Execução: Expirando, abaixe um membro inferior levando o calcâneo em direção ao solo, mantendo o joelho estendido. Inspirando, regressar o membro inferior à posição inicial.
	8. Swimming

<p>90°) e ao expirar, aduzir o membro inferior, não permitindo que ele toque o membro inferior abaixo.</p>	<p>Objetivo: promover a mobilidade do quadril, fortalecer a coluna vertebral e melhorar da mecânica de movimentos como andar ou correr.</p>
<p>2. Shoulder bridge</p>	<p>Objetivo: melhorar mobilidade da coluna torácica e lombar e fortalecer glúteos e isquiotibiais.</p>
<p>Objetivo: melhorar mobilidade da coluna torácica e lombar e fortalecer glúteos e isquiotibiais.</p>	<p>Posição inicial: Deitado em decúbito ventral, com os membros inferiores estendidos e alinhados, membros superiores ao longo do corpo.</p>
<p>Posição inicial: decúbito dorsal, joelhos flexionados e pés apoiados no solo na largura dos quadris.</p>	<p>Execução: Inspirar elevando o membro inferior direito e o membro superior esquerdo lentamente, ao expirar retornar à posição inicial. Repetir o movimento com o membro inferior e o membro superior contrário.</p>
<p>Execução: Inspirar e ao expirar, elevar o quadril do solo. Inspirar mantendo o quadril nessa posição e expirar, retornando à posição inicial.</p>	<p>9. Shoulder bridge (unipodal)</p>
<p>3. Clamshell Exercise</p>	<p>Objetivo: Fortalecer glúteo médio e melhorar a mobilidade do quadril</p>
<p>Objetivo: Fortalecer glúteo médio e melhorar a mobilidade do quadril</p>	<p>Objetivo: mobilizar da coluna, treinar a interação entre quadril, costelas e cintura escapular, fortalecer glúteos e isquiotibiais.</p>
<p>Posição inicial: decúbito lateral, joelhos e quadril flexionados a 90 graus, um membro superior sob a cabeça.</p>	<p>Posição inicial: decúbito dorsal, com um membro inferior com flexão de joelhos apoiado no solo e o outro membro inferior com flexão de quadril 90 graus e extensão de joelho.</p>
<p>Execução: Inspirar na posição inicial e na expiração abduzir quadril mantendo a flexão de joelhos.</p>	<p>Execução: Inspirar e, ao expirar, elevar o quadril do solo, mantendo o membro inferior elevado com flexão de quadril a 90 graus e extensão de joelho.</p>
<p>4. One Leg Circles</p>	<p>10. Hundred</p>
<p>Objetivo: trabalhar a mobilidade da articulação coxo-femoral, fortalecer glúteos e alongar a banda iliotibial.</p>	<p>Objetivo: fortalecer o abdômen</p>
<p>Posição inicial: decúbito dorsal, membros superiores estendidos ao lado do corpo. O quadril em ligeira rotação externa para manter a estabilidade da pelve. Inicia-se o exercício com um membro inferior estendido em direção ao teto, em</p>	<p>Posição inicial: decúbito dorsal com flexão de quadril e joelhos a 90 graus</p> <p>Execução: Inspire e eleve a cabeça do</p>

angulação mais próxima possível a 90° com o solo.

Execução: Inspirar na posição inicial e expirar elevando um membro inferior para a vertical fazendo um círculo em uma amplitude que não provoque instabilidade.

O membro inferior oposto permanece estendido e apoiado no solo.

5. Perdigueiro/quadrupede

Objetivo: trabalhar o abdômen, glúteos, dissociação das cinturas escapular e pélvica, melhora o equilíbrio e estabilidade.

Posição inicial: Em quatro apoios com os punhos abaixo dos ombros e joelhos, na linha dos quadris.

Execução: Inspirar na posição de quatro apoios e ao expirar retirar uma das mãos do solo realizando uma flexão de ombro com extensão de cotovelo e estendendo o quadril e o joelho contralateral mantendo o alinhamento do tronco.

6. The Swan Dive

Objetivo: estabilizar cinturas escapular e pélvica, aumentar a mobilidade da coluna e fortalecer musculatura paravertebral.

Posição inicial: decúbito ventral, joelhos estendidos e quadril abduzido na distância dos ombros, tornozelos em flexão plantar. Os antebraços apoiados no solo com os cotovelos flexionados, mãos próximas aos ombros, escápulas estabilizadas.

Execução: inspirar na posição inicial e ao

solo, movimentando os membros superiores estendidos ao longo do corpo para cima e para baixo, como um bombeamento. Inspire e expire durante 10 movimentos e, em seguida, retorne à posição inicial.

11. The Double Leg Stretch

Objetivo: fortalecer a musculatura do abdômen, melhorar o alinhamento pélvico e o alongamento dos membros inferiores.

Posição Inicial: decúbito dorsal, partir da posição em os membros superiores “abraçam” os membros inferiores (flexão de quadril e joelhos).

Execução: Inspirar e flexionando os joelhos e quadris até que possam ser envolvidos pelos membros superiores. Expirar realizando a extensão completa dos joelhos e ao mesmo tempo os membros superiores são estendidos para cima.

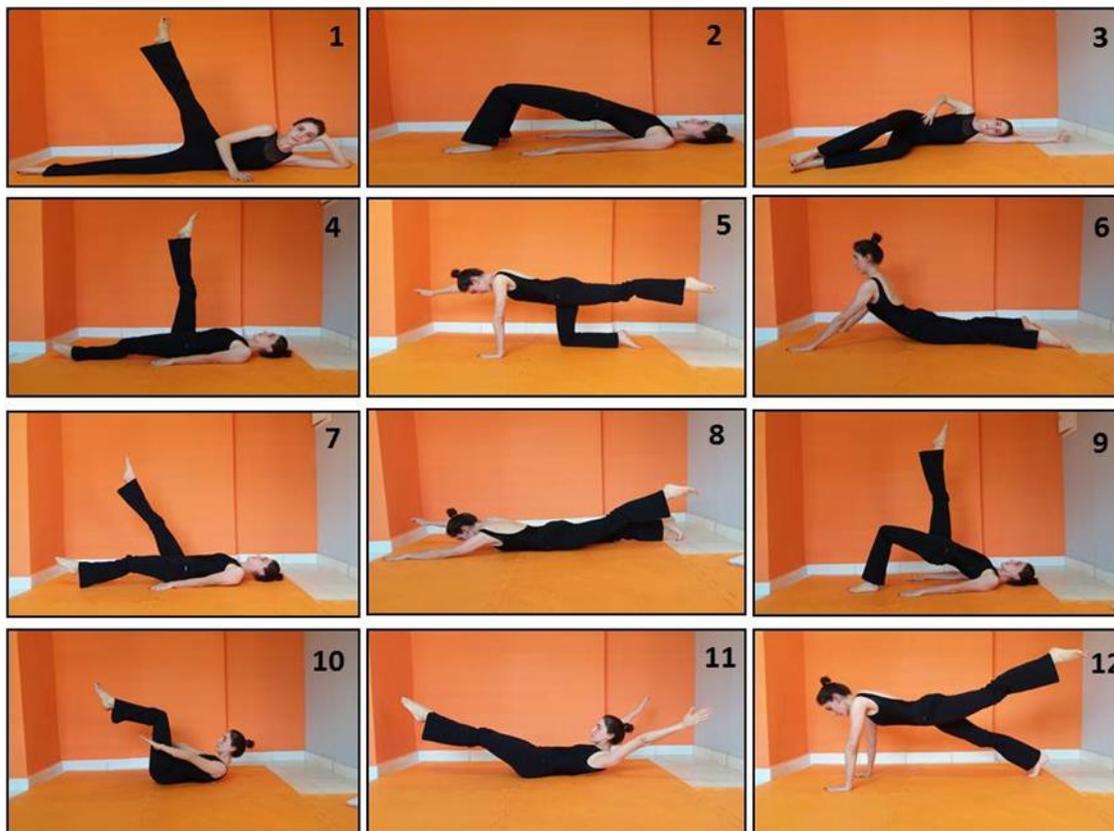
12. Leg Pull

Posição inicial: decúbito ventral, na posição de prancha com as escápulas estabilizadas e as mãos apoiadas e espalmadas no solo, com cotovelos estendidos. Cintura pélvica e escapular alinhadas, os membros inferiores com extensão de joelhos e quadris aduzidos, com os pés apoiados nos metatarsos.

Execução: Inspirar e na expiração, estender o quadril com o tornozelo em flexão plantar. Na inspiração, dorsiflexão

expirar realizar a e extensão de tronco, do tornozelo retornando o membro inferior estendendo os cotovelos. até quase encostar no solo.

Figura 2 Exercícios do protocolo do Método Pilates solo



Análise estatística

Os dados foram descritos em média e desvio-padrão para a frequência mediana e o tempo do Side Hop teste.

Aplicou-se teste de normalidade (Shapiro Wilk) a fim de verificar a distribuição da amostra e, em seguida, Teste t para comparação entre os grupos para dados normais, ou Mann Whitney, se não houve normalidade. O Teste D de Cohen foi realizado a fim de melhor visibilidade dos resultados para situações clínicas.

A avaliação dos resultados da concentração da citocinas foi realizada por análise de variância (ANOVA), seguida pós-teste de Tukey's. O Nível de significância de adotado foi de 5% ($p < 0,05$)

RESULTADOS

A Tabela 2 demonstra a caracterização da amostra quanto a idade, massa, estatura e índice de massa corporal. Os voluntários eram jovens saudáveis, com idade entre 13 e 15 anos, do gênero masculino, com dominância destra de membro inferior. Observa-se que não houve diferença significativa entre o grupo controle e o pilates em relação a essas variáveis ($p > 0,05$), deste modo pode-se afirmar que há homogeneidade entre os grupos experimental e controle, e estes são, portanto, comparáveis.

Tabela 2 Caracterização da amostra total e por grupos segundo os dados demográficos

Variáveis	Grupo			p
	Amostra Total (n=15)	Grupo Pilates (n=8)	Controle (n=7)	
Idade (anos)	13,27± 0,45	13,25±0,46	13,28±0,48	0,880
Massa (kg)	51,90± 5,98	54,35±5,92	49,28±5,25	0,838
Estatura (cm)	164,26± 5,39	164,5±4,69	164,0±6,48	0,188
IMC (Kg/m²)	19,17±2,38	19,86±2,25	18,39±2,44	0,318

Na Tabela 3 estão apresentados os valores da frequência mediana em média \pm desvio padrão para os músculos reto femoral, reto abdominal, glúteo máximo, bíceps femoral, o tempo de fadiga durante a execução do Side Hop Test, o valor de p, delta (FM final-FM Inicial), P da diferença e o D de Cohen. Não foram verificadas diferenças estatísticas significativas ($p < 0,05$) em relação à frequência mediana para nenhum dos músculos citados acima em ambos os grupos, porém a respeito do tempo de execução do Side Hop Test houve significância estatística para os grupos Pilates e Controle ($p=0,012$), sendo que o grupo Pilates apresentou média de tempo pós intervenção (123,12±64,97) superior ao grupo Controle (89,57±66,92).

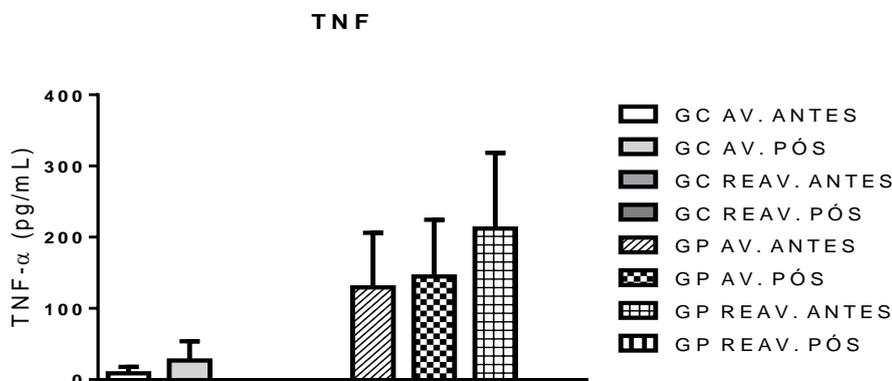
Tabela 3 Valores da frequência mediana, do tempo de execução do Side Hop teste, p-valor, delta, p da diferença e D de Cohen dos grupos Pilates e Controle antes e após a intervenção.

MÚSCULO	GRUPO	PRÉ intervenção (HZ)	PÓS Intervenção (HZ)	p	DELTA	p (dif.)	D Cohen
Reto femoral	Pilates	123,76±23,59	123,80±19,29	0,092	0,04±11,43	0,604	-0,28
	Controle	114,51,±19,50	118,60±16,82		4,08±17,76		
Reto abdominal	Pilates	89,22±21,05	96,73±28,69	0,391	7,50±23,23	0,817	0,52
	Controle	85,91±20,36	84,94±14,65		-1,42±9,92		
Glúteo máximo	Pilates	57,36±6,13	60,43±7,64	0,233	3,06±5,91	0,069	1,12
	Controle	67,06±19,01	58,83±6,68		-8,22±14,88		
Bíceps femoral	Pilates	103,16±20,0	100,95±27,56	0,401	-2,21±17,18	0,940	-0,04
	Controle	96,87±19,69	95,29±32,64		-1,57±14,71		
Tempo (seg.)	Pilates	51,62±32,79	123,12±64,97	0,012	71,5±43,52	0,037	1,07
	Controle	60±39,83	89,57±66,92		29,57±34,51		

Na figura 3 observa-se o gráfico da concentração (pg/ml) do Fator de Necrose Tumoral- α (TNF- α) dos grupos Controle e Pilates. A dosagem da citocina foi realizada em dois momentos na avaliação (pré intervenção), antes e imediatamente após o Side Hop Teste e em dois momentos na reavaliação (pós intervenção), antes e imediatamente após o Side Hop teste.

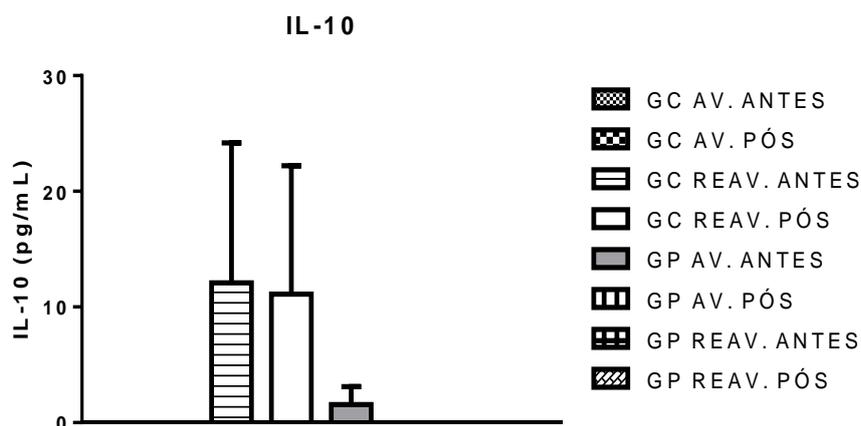
O grupo Pilates apresentou maior concentração de TNF- α antes e após a intervenção, porém na comparação entre os grupos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na concentração circulante de TNF- α ($p < 0,05$)

Figura 3 Gráfico com a dosagem de TNF- (pg/ml) dos grupos Pilates e Controle na avaliação pré intervenção e na reavaliação pós intervenção antes e imediatamente após o Side Hop teste.



Na figura 4, está representado o gráfico da dosagem (pg/ml) da interleucina 10 (IL-10) no Grupo Controle e Pilates durante a avaliação em dois momentos, antes e imediatamente após o Side Hop Teste e em dois momentos na reavaliação pós intervenção, antes e imediatamente após o Side Hop teste.

Figura 4 Gráfico com a concentração (pg/ml) de IL-10 dos grupos Pilates e Controle na avaliação pré intervenção e na reavaliação pós intervenção antes e imediatamente após o Side Hop teste



A respeito das citocinas, observou-se que não houve diferença significativa na concentração de TNF- α no grupo Controle antes e após a execução do Side Hop teste

pré intervenção e após a intervenção não foi atingido o limite para detecção no plasma. No grupo Pilates houve um discreto aumento sem significância após a execução do teste funcional pré intervenção e na reavaliação pós a intervenção não foi possível detectar a concentração de TNF- α no plasma. Em relação a interleucina -10 só foi possível detectar sua concentração no grupo Controle na reavaliação antes e após o Side Hop teste, já no grupo Pilates observou-se uma baixa concentração na avaliação antes do teste de fadiga.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar a influência dos efeitos do treinamento com exercícios do Método Pilates (solo), sobre a fadiga muscular em jogadores juvenis de futebol.

A fadiga muscular é considerada um processo contínuo e pode ser caracterizada como a redução da capacidade em produzir força ou torque, sendo que seus mecanismos etiológicos são controversos, mas que podem ser afetados pelo nível de motivação, intensidade e duração da atividade, velocidade e o tipo de contração muscular (MURARO, 2010).

A busca por métodos adequados para a mensuração de índices de fadiga em jogadores de futebol é indispensável para melhor compreender esse fenômeno.

Em relação ao comportamento da frequência mediana durante a contração isométrica voluntária máxima (CIVM) não houve significância estatística, mas comparando os valores das médias antes e após a intervenção observou-se redução dos valores para os músculos reto abdominal e reto femoral no Grupo Pilates significando, a priori, que o músculo foi menos resistente à fadiga, indicando, e que o protocolo de exercícios do Método Pilates solo, nas condições em que foi aplicado, durante o tempo determinado, não permitiu que houvesse aumento da frequência de disparos desses músculos. Por outro lado, houve aumento da frequência mediana para glúteo máximo e para bíceps femoral no Grupo Pilates, significando que o protocolo de exercícios pode ser indicativo para esses músculos, ou seja, com o pouco tempo de treinamento, houve maior resistência à fadiga.

Durante a execução do Side Hop Test, observou-se que houve aumento dos valores da frequência mediana no Grupo Pilates para os músculos reto abdominal e glúteo máximo, significando que mesmo com pouco tempo de treinamento, houve

maior resistência à fadiga. Por outro lado, houve um pequeno declínio para o músculo bíceps femoral sugerindo que o músculo foi menos resistente a fadiga, indicando que o tempo de treinamento com Pilates ou que os exercícios propostos aos participantes, não foi eficaz para esse músculo. Uma possível justificativa para maior resistência a fadiga do glúteo máximo e do reto abdominal, é que os exercícios do Método Pilates focalizam sua atuação na parte central do corpo, conhecido como powerhouse ou core, que tem como principal função a estabilização. Dentro do conceito ampliado de core, entende-se que os extensores de quadril compreendem a parte central do corpo (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004). Assim a maioria dos exercícios do Método Pilates, envolve a articulação do quadril, proporcionando estabilidade na região pélvica e lombar, na qual a função dos extensores de quadril é essencial para estabilidade e controle. O glúteo máximo considerado o principal extensor do quadril pode influenciar significativamente na estabilidade da articulação sacroilíaca (POOLGOUDZWAARD et. al., 1998), juntamente com outros músculos gera a maior parte do suporte do peso do corpo no início da fase de apoio da marcha (ANDERSON, PANDY, 2003).

Em um estudo realizado por Silveira et.al., (2018) que objetivou analisar o efeito imediato de uma sessão de exercícios do Método Pilates sobre o padrão de cocontração (agonista/antagonista) dos músculos superficiais (iliocostal lombar e reto abdominal) e profundos (oblíquo interno e multífido) do tronco em indivíduos com e sem dor lombar, foi observado que apenas uma sessão de treinamento com exercícios do Método Pilates foi capaz de reduzir a cocontração entre os músculos do tronco (em indivíduos com e sem dor lombar inespecífica). Conseqüentemente com a redução da cocontração muscular do tronco, o dispêndio energético durante a tarefa pode ser reduzido, o que contribui para a ocorrência de menor fadiga muscular. Pode-se também considerar a consciência corporal como determinante para o melhor controle motor dos indivíduos.

Em relação aos estudos encontrados em atletas jogadores de futebol, Hides et. al., (2012) observaram o efeito de um programa de treinamento de controle de motor para jogadores de futebol com e sem dor lombar. Foram selecionados 46 jogadores, divididos em três grupos, G1(n=17), G2 (n=15) e G3 (n=14), Todos os jogadores receberam a intervenção em três blocos de tratamento (15 semanas, 8 semanas e 7 semanas ao final da temporada de jogos). Os jogadores participaram de um programa de Pilates duas vezes na semana durante 30 minutos, quando não estavam recebendo a intervenção. Nesse estudo, os futebolistas que receberam a intervenção no início da temporada perderam menos jogos por lesão do que aqueles que o receberam no final da

temporada de jogos. Isso nos leva a crer que o Pilates acrescido ao treinamento convencional de futebol pode ter levado a redução de lesões. Sabe-se que quando o músculo entra em fadiga, ele diminui a força e a potência e não consegue mais realizar os movimentos com tanta habilidade e precisão (RAMPININI et al., 2009; STONE; OLIVER, 2009; THORLUND; AAGAARD; MADSEN, 2009), aumentando o risco de lesão devido aos desequilíbrios musculares que se acentuam (GREIG, 2008; SMALL et al., 2008).

A respeito do tempo de execução do Side Hop Test ambos os grupos obtiveram aumento significativo, porém o tempo do Grupo Pilates mostrou-se superior ao Grupo controle. Houve um acréscimo na capacidade funcional dos jogadores, tendo como indicativo de que o Pilates agiu como um treinamento adicional ao convencional para que houvesse uma melhora nos resultados dos testes físicos.

Segundo Roschel et al. (2011), testes com saltos são comumente empregados em avaliações indiretas da potência de membros inferiores, sendo o valor da altura do salto o dado mais utilizado como parâmetro avaliativo. Contudo, este teste pode ser utilizado como parâmetro de avaliação de fadiga aguda ou crônica do treinamento físico.

As dimensões medidas pelo Hop Test não estão bem estabelecidas na literatura, ou seja, não está claro se este teste está mais relacionado à força dos membros inferiores ou à confiança ou habilidade no membro inferior testado, mas alguns autores já avaliaram associações entre esse teste ou testes similares e variáveis relacionadas à performance muscular (D' ALESSANDRO et al., 2005)

O desempenho da agilidade e velocidade auxiliam na avaliação e controle do treinamento de crianças envolvidas em modalidades em que a agilidade e velocidade são determinantes. Além disso, identificar a magnitude da contribuição dos saltos para o desempenho da velocidade e agilidade torna possível prescrever o treinamento de força de forma específica para aumento dessas capacidades (JOHNSON et al., 2011).

Um estudo realizado por Arliane et al. (2012), analisou os efeitos do esforço físico de uma partida de futebol na capacidade funcional e estabilidade dos membros inferiores em jovens jogadores de futebol. Foram analisados 10 jogadores de futebol e submetidos a avaliação da capacidade funcional dos membros inferiores através de um protocolo de Hop Test e avaliação do nível de estabilidade postural através do Biodex Stability System, antes e imediatamente após um tempo de jogo amistoso de futebol de campo com duração de 45 minutos. Os resultados do estudo mostram que ocorre uma diminuição da estabilidade e da capacidade funcional dos membros inferiores após a

partida. Estes resultados podem posicionar a fadiga muscular dos membros inferiores como possível fator na presença de uma maior incidência de lesões ocorridas nos últimos 15 minutos de cada tempo de uma partida de futebol. Sob o ponto de vista do rendimento tático da equipe, o treinador poderá utilizar a atividade para desenvolver os princípios do modelo de jogo por ele adotado, visando otimizar o processo de treinamento e a maximização da performance dos atletas.

Na análise da concentração do Fator de Necrose Tumoral (TNF- α) e da Interleucina-10 (IL-10), não houve diferença significativa nas concentrações do grupo Controle e Pilates antes e após a execução do Side Hop teste, pré e pós intervenção. A consideração especialmente de TNF- α é um importante método para identificar situações em que há sinal de inflamação, ou seja, a diminuição, indica que houve melhora devido ao protocolo de exercício aplicado, por exemplo.

A intensidade, a duração e a frequência do exercício exercem papel chave na determinação das respostas imunológicas, podendo aumentar ou reduzir tal função (MATTEWS, et al., 2002, NIEMAN, 1994), afetando a produção sistêmica de citocinas, principalmente o Fator de Necrose Tumoral-alfa (TNF- α), interleucina1 β , interferons, interleucina-6 (IL-6) e outras citocinas (JANKORD, JEMIOLO, 2004, OSTROWSKI et al., 2000, NEMET et al.,2003).

Vários estudos têm demonstrado que os níveis de múltiplas citocinas aumentam em resposta ao exercício, porém poucos estudos têm se dedicado analisar os efeitos dos exercícios resistidos na expressão e na liberação de citocinas. Os ensaios realizados que utilizaram do exercício resistido como modelo, se preocuparam em associar as respostas das citocinas à geração de microtraumas musculares. Assim os achados em torno desse assunto se referem mais a exercícios excêntricos que geram mais microtraumas do que exercícios concêntricos (NUNES, 2008).

Pedersen et al. (1998) argumentam que, se a atividade física é de suficiente vigor para induzir respostas inflamatórias, ocorre inicialmente uma liberação de uma sequência de citocinas pró-inflamatórias (TNF- α , IL-1 β) e então, de maneira regulatória, a liberação de citocinas anti-inflamatórias (IL-4, IL-10).

A não alteração significativa no perfil das citocinas encontrado no estudo está de acordo com Brenner et al. (1999), que não encontrou alterações na concentração plasmática de IL-6, IL-10 e TNF- α após uma sessão de exercícios resistidos em circuito com 60-70% de uma repetição máxima, com duração de 45 min.

Hirose et al. (2004) realizaram duas sessões de exercícios resistidos para os músculos flexores do cotovelo, com 4 semanas de repouso entre as sessões, realizando 6 séries de 5 repetições. As amostras de sangue foram coletadas antes, imediatamente depois, 1 hora, 3 horas, 6 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas e 96 horas depois do exercício para mensurar IL- β , IL-1ra, IL-4, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12p40, TNF- α . Houve aumento na concentração de IL-10 algumas horas após a segunda sessão, porém as mudanças nas outras citocinas não foram significativas, sugerindo um possível papel da IL-10 na redução da inflamação e na promoção da adaptação ao microtrauma.

Levando em consideração os estudos acima e os resultados encontrados uma possível justificativa é que como os indivíduos eram treinados é possível que o Side Hop teste não tenha sido caracterizado como um exercício intenso capaz de causar alteração significativa no perfil das citocinas TNF- α e IL-10 e o protocolo com exercícios do Método Pilates nas condições em que foi aplicado não foi capaz de produzir respostas metabólicas e de atuar no aumento da resistência à fadiga dos músculos analisados. Dessa maneira, o Método Pilates merece estudos mais aprofundados para uma visão mais clara dos fenômenos fisiológicos envolvidos. Entretanto o citado modelo de treinamento poderia servir como uma importante ferramenta para treinadores na melhoria da condição física dos atletas. É necessário cautela na prescrição de treinamentos adicionais ao treino, deve-se procurar manter a intensidade do treinamento de modo que não venha causar fadiga muscular extrema aos jogadores.

Uma limitação do estudo foi o baixo tempo de treinamento com exercícios do Método Pilates devido a disponibilidade da amostra, embora também possa ser importante este fato como indicativo de atividade clínica de curto período. O fato de verificarmos que houve melhora da atividade funcional dos atletas que treinaram com exercícios de Pilates também passa a ter limitação quando se considera a quantidade de músculos que tiveram o sinal elétrico analisado e também a quantidade de exercícios que podem ser explorados através do Método.

Tendo em vista a procura crescente dos indivíduos jovens pela prática de exercícios físicos de alta intensidade seria pertinente que futuros estudos sejam estimulados com diferentes amostras e tempo de intervenção.

CONCLUSÃO

O protocolo proposto de exercícios do Método Pilates solo não foi capaz de promover maior resistência à fadiga dos músculos reto abdominal, reto femoral, bíceps femoral e glúteo máximo e não alteraram o perfil das citocinas plasmáticas, porém foi evidenciada uma melhora significativa no tempo de execução do Side Hop teste sugerindo que o protocolo proposto ocasionou melhora na performance funcional dos atletas.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, F.C.; PANDY, M.G. Individual muscle contributions to support in normal walking. **Gait & Posture**, v.17, n.2, p.159-169, 2003.

ANWAR, A., SMITH, L. L., HOLBERT, D., SORENSEN, T., FRAGEN, M. Serum cytokines after strenuous eccentrics 415. **Med Sci Sports Exerc.** v.29, n.5, p.72, 1997.

ARLIANI, G. G; ALMEIDA, G.P.L; SANTOS, C.V; VENTURINI, A.M; ASTUR, D.C; COHEN, M. O efeito do esforço na estabilidade postural em jovens jogadores de futebol. **Acta ortop. bras.** vol.21, n.3, pp.155-158, 2013.

ARRUDA M.; HESPANHOL J.F. **Treinamento de força em futebolistas.** São Paulo: Phorte, 2009.

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.7, p.665-74, 2006.

BORIN, J.P.; OLIVEIRA, R.S.; CAMPOS, M.G.; CREATTO, C.R.; PADONANI, C.R.P.; PADOVANI, C.R. Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, v.33, n.1, p. 219-233, 2011.

BRENNER, I.K.; NATALE, V.M.; VASILIOU, P.; MOLDOVEANU, A.I.; SHEK, P.N.; SHEPHARD, R.J. Impact of three different types of exercise on components of the inflammatory response. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol.** v.80, n.5, p.452-460, out.1999.

CURNOW, D.; COBBIN, D.; WYNDHAM, J.; BORICHOY, S.T. Altered motor control, posture and the Pilates method of exercise prescription. **J Bodyw Mov Ther.** v.13, p.104-111, 2009.

D'ALESSANDRO R.L; SILVEIRA E.A.P, ANJOS M.T.S, SILVA A. A.; FONSECA S.T. Análise da associação entre a dinamometria isocinética da articulação do joelho e o salto horizontal unipodal, hop test, em atletas de voleibol. **Rev Bras Med Esporte**, v.11, n.5, 2005.

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**, v. 8, n. 1, p. 75-84, 2013.

FORNAZIERO, A.M. **Efeitos de um jogo de futebol sobre marcadores fisiológicos, bioquímicos e de performance.** 2009. 124 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

GANNON, G. A.; RHIND, S. G.; SUZUI, M.; SHECK, P. N.; SHEPHARD, R. J. Circulating Levels of Peripheral Blood Leucocytes and Cytokines Following

Competitive Cycling. **Canadian Journal of Applied Physiology**. v.22, n.2, p. 133-147, 1997.

GREIG, M. The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 7, p. 1403-1409, 2008.

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, 1999.

HIDES, J. A.; STANTON, W. R.; MENDIS, M. D.; GILDEA, J.; SEXTON, M. J. Effect of motor control training on muscle size and football games missed from injury. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, n. 6, p. 1141-1149, 2012.

HIROSE, L.; NOSAKA, K.; NEWTON, M.; LAVEDER, A.; KANO, M.; PEAKE, J.; SUZUKI, K. Changes in inflammatory mediators following eccentric exercise of the elbow flexors. **Exerc Immunol Rev**, v.10, p.75-90, 2004.

JANKORD, R.; JEMIOLO, B. Influence of Physical Activity on Serum IL-6 and IL-10 Levels in Healthy Older Men. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, p.960-964, 2004.

JOHNSON BA, SALZBERG CL, STEVENSON DA. A systematic review: plyometric training programs for young children. **J Strength Cond Res**.v.25, p.2623-33, 2011.

MATTHEWS; C.E.; OCKENE, I.S.; FREEDSON, P.S.; ROSAL, M.C.; MERRIAM, P. A.; HEBERT, J.R. Moderate to vigorous physical activity and risk of upperrespiratory tract infection. **Med Sci Sports Exerc**, v.34, p.1242-1248, 2002.

MURARO, A. R. C. **Efeito de um protocolo de fadiga concêntrico × excêntrico na resposta eletromiográfica no torque dos extensores e flexores do joelho de jogadores de futebol**. Dissertação de monografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, RS, Brasil, 2010.

MUSCOLINO, J.E.; CIPRIANI, S. Pilates and the powerhouse. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v.8, n.2, p. 15-24, 2004.

NEMET, D.; ROSE-GOTTRON, C.M.; MILLS, P.J.; COOPER, D.M. Effect of Water Polo Practice on Cytokines, Growth Mediators, and Leukocytes in Girls. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, p.356-63, 2003.

NEWELL, K.; CARLTON, L.G. On the relationship between peak force and peak force variability in isometric tasks. **J Mot Behav**, v.17, p.230-40, 1985.

NIEMAN, D.C. Exercise, upper respiratory tract infection, and the immune system. **Med Sci Sports Exerc**, v.26, p.128-139, 1994.

NIEMAN, D.C.; HENSON, D.A.; SMITH, L.L.; UTTER, A.C.; VINCI, D.M.; DAVIS, J.M.; KAMINSKY, D.E.; SHUTE, M. Cytokine changes after a marathon race. **J Appl Physiol**, v.91, n.1, p.109-114, 2001

NORTHOFF, H.; BERG, A. Immunologic mediators as parameters of the reaction to strenuous exercise. **Int J Sports Med**, v.12, n.1, p. S9-S15, 1991.

NUNES, J. E. D. **Efeito de um programa de treinamento de musculação em circuito sobre a ação aguda do exercício resistido realizado até a exaustão nos níveis das citocinas plasmáticas IL-6, IL-8, IL-10, IL-1 β , TNF- α e IL-12p70.** Dissertação de mestrado- Universidade Federal de São Carlos, 2008.

OSTROWSKI, K.; SCHJERLING, P.; PEDERSEN, B.K. Physical activity and plasma interleukin-6 in humans – effect of intensity of exercise. **Eur J Appl Physiol** v. 83, p.512-515, 2000.

OSTROWSKI, K.; HERMANN, C.; BANGASH, A.; SCHJERLING, P.; NIELSEN, J.N.; PEDERSEN, B.K. A trauma-like elevation in plasma cytokines in humans in response to treadmill running. **J Physiol**, v.508, p.949-953, 1998.

PEDERSEN, B.K.; OSTROWSKI, K.; ROHDE T.; BRUUNSGAARD, H. The cytokine response to strenuous exercise. **Can J Physiol Pharmacol**. v.76, n.5, p.505-511, 1998.

PEDERSEN, B.K.; STEENBERG, A.; FISCHER, C.; KELLER, C.; KELLER, P.; PLOMGAARD, P.; WOLSK-PETERSEN, E.; FEBBRAIO, M. The metabolic role of IL-6 produced during exercise: is IL-6 an exercise factor? **Proc Nutr Soc**, v.63, n.2, p.263-267, 2004.

PEROTTO, A.O.; DELAGI, E.F.; IAZZETTI, J.; MORRISON, D. **Anatomical guide for the electromyographer: the limbs and trunk.** USA: 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.

POOL-GOUDZWAARD, A.L.; VLEEMING, A.; STOECKART, R.; SNIJDERS, C.J.; MENS, J.M.A. Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to ‘a specific’ low back pain. **Manual Therapy**, v.3, n.1, p.12-20, 1998.

RAMPININI, E.; IMPELLIZZERI, F.M.; CASTAGNA, C.; COUTTS, A.J.; WISLOFF, U. Technical performance during soccer matches of the Italian serie A league: effect of fatigue and competitive level. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 1, p. 227-233, 2009.

REILLY, T.; DRUST, B.; CLARKE, N. Muscle fatigue during football match-play. **Sports Medicine**, v. 38, n. 5, p. 357-367, 2008.

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

RODRIGUES, B. G. S. et al. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**. p. 1-8, 2010.

ROSCHEL H, TRICOLI V, UGRINOWITSCH C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas. *Rev Bras Educ Fís Esporte*.v.25, p.53-65, 2011.

SCOTT, S. 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 J. R.M. **Fadiga e recuperação no futebol: análise do impacto fisiológico e funcional do jogo formal de futebol de onze**. 2007. 159 f. (Dissertação em Ciências do Desporto) - Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Porto, 2007.

SILVEIRA, A.P.B; NAGEL, L.Z; PEREIRA, D.D; MORITA, A.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.

SMALL, K.; MCNAUGHTON, L.; GREIG, M.; LOVELL, R. The effects of multidirectional soccer-specific fatigue on markers of hamstring injury risk. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, n. 1, p. 120-125, jan. 2010.

STONE, K. J.; OLIVER, J. L. The effect of 45 minutes of soccer-specific exercise on the performance of soccer skills. **International Journal of Sports Physiology and Performance, Champaign**, v. 4, n. 2, p. 163-175, jun. 2009.

THORLUND, J.B.; AAGAARD, P.; MADSEN, K. Rapid muscle force capacity changes after soccer match play. **International Journal of Sports Medicine**, v.30, n.4, p.273-8, 2009.

WEST W, HICKS A, CLEMENTS L, DOWLING J. The relationship between voluntary electromyogram, endurance time and intensity of effort in handgrip exercise. **Eur J Appl Physiol.**; n.71, p.301-5,1995.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação de mestrado intitulada “Estudo dos efeitos do treinamento com exercícios do Método Pilates solo sobre a fadiga muscular em jogadores de futebol juvenis” apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFU/UFTM, constituiu-se em investigar o comportamento da fadiga muscular em jogadores de futebol sub-13 e sub15, frente ao protocolo adicional de exercícios do Método Pilates solo analisando a atividade elétrica muscular, a concentração de citocinas e mensurando a fadiga através do desempenho no teste de salto horizontal (Side Hop).

Fatores técnicos, táticos, mentais e fisiológicos são necessários para os jogadores de futebol alcançarem bons níveis de performance e sabe-se que o termo fadiga muscular descreve uma condição em que o músculo não é mais capaz de gerar ou sustentar a produção de força esperada causando declínio no rendimento do atleta durante a competição..

Apesar dos benefícios do Método Pilates, há um número limitado de estudos que abordem evidências científica que suportam o uso do método para a prevenção e reabilitação. Como foi evidenciado na revisão sistemática com metanálise apresentada junto com a dissertação, são necessários futuros estudos com melhor qualidade metodológica a fim de elucidar o comportamento do Método Pilates frente as diversas modalidades esportivas.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA MENORES DE IDADE

Caro Responsável/Representante Legal:

Gostaríamos de obter o seu consentimento para o menor _____, participar como voluntário da pesquisa intitulada “Análise da fadiga muscular em jogadores de futebol sub 13 e sub 15 pré e pós-treinamento com exercícios do Método Pilates”.

O(s) objetivo(s) deste estudo será verificar os efeitos de treinamento com exercícios do Método Pilates, acrescidos ao treinamento convencional, sobre a fadiga dos jogadores juvenis de futebol.

Os resultados contribuirão para discutir sobre a eficácia do método Pilates solo no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, da qual ele faz parte, com a finalidade de verificar quais as possíveis alterações advindas da prática dessa modalidade específica.

A forma de participação consiste em comparecer as avaliações iniciais e finais por meio de instrumentos específicos atividade muscular e fadiga, após as avaliações os atletas serão submetidos a intervenção com Pilates durante 15 sessões (três vezes por semana, em cinco semanas). Para tanto, já houve ampla conversa com os responsáveis pelo clube a fim de delinear o andamento do projeto sem que haja problemas para qualquer uma das partes. O nome do participante não será utilizado em qualquer fase da pesquisa o que garante o anonimato e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Não será cobrado nada, não haverá gastos decorrentes de sua participação, se houver algum dano decorrente da pesquisa, o participante será indenizado nos termos da Lei. Todas as avaliações serão realizadas por profissionais competentes e bem capacitados para tais ações.

Considerando que toda pesquisa oferece algum tipo de risco, nesta pesquisa não terá nenhum tipo de risco.

São esperados os seguintes benefícios da participação: a intervenção proposta pela pesquisa acarretará em benefícios físicos e sociais, estes benefícios podem contribuir para a saúde e qualidade de vida dessa população e sobrepõem os riscos da pesquisa. Os indivíduos serão submetidos à intervenção utilizando o método Pilates, que visa o

controle dos músculos para a realização dos movimentos, da forma mais consciente possível, promovendo maior consciência corporal. Pode 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.

Gostaríamos de deixar claro que a participação é voluntária e que poderá deixar de participar ou retirar o consentimento, ou ainda descontinuar a participação se assim o preferir, sem penalização alguma ou sem prejuízo de qualquer natureza.

Desde já, agradecemos a atenção e a da participação e colocamo-nos à disposição para maiores informações.

Esse termo terá suas páginas rubricadas pelo pesquisador principal e será assinado em duas vias, das quais uma ficará com o participante e a outra com os pesquisadores principais.

Pesquisadores principais:

Ana Laura Nogueira– (34) 99117-7357

Dernival Bertoncello – (34) 99105 8114

Eu, _____
 _____ (nome do responsável ou representante legal), portador do RG
 nº: _____, confirmo que Ana Laura Nogueira explicou-me os
 objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. As alternativas para
 participação _____ do
 menor _____

_____ (nome do participante da pesquisa menor de idade) também foram
 discutidas. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto, eu concordo em
 dar meu consentimento para o menor participar como voluntário desta pesquisa.

Uberaba- MG _____ de _____ de 2018.

 (Assinatura responsável ou representante legal)

Eu, _____ (nome do
 membro da equipe que apresentar o TCLE) obtive de forma apropriada e voluntária o

Consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

ANA LAURA NOGUEIRA – matrícula 20173801

Dernival Bertoncello – pesquisador responsável

Em caso de dúvida em relação a esse documento, você pode entrar em contato com o Comitê Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (034) 3700-6776.

APÊNDICE B- DECLARAÇÃO DE SUBMISSÃO DO ARTIGO PARA REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA

Enc: Fisioterapia e Pesquisa - Manuscript ID FP-2018-0381

De: Sonia Pacheco de Toledo <onbehalf@manuscriptcentral.com>

Enviado: terça-feira, 30 de outubro de 2018 19:19

Para: manuh-abreu94@hotmail.com

Cc: manuh-abreu94@hotmail.com; franciele_carvalho_santos@hotmail.com; analaura_fisio@hotmail.com; dernival.bertoncello@uftm.edu.br

Assunto: Fisioterapia e Pesquisa - Manuscript ID FP-2018-0381

30-Oct-2018

Dear Miss Abreu:

Your manuscript entitled "The influence of the Pilates Method on different sports modalities: A systematic review with meta-analysis" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Fisioterapia e Pesquisa.

Your manuscript ID is FP-2018-0381.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Fisioterapia e Pesquisa.

Sincerely,
Fisioterapia e Pesquisa Editorial Office