

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA (PPGFt)

FRANCIELE CARVALHO SANTOS

Análise postural e de força muscular (tronco e membros inferiores) em jogadores de futebol juvenil, após treinamento com o método Mat pilates.

UBERABA – MG

2018

FRANCIELE CARVALHO SANTOS

Análise postural e de força muscular (tronco e membros inferiores) em jogadores de futebol juvenil, após treinamento com o método mat pilates.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração “Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica no Sistema Musculoesquelético”, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello

UBERABA – MG

2018

FRANCIELE CARVALHO SANTOS

ANALISE POSTURAL E DE FORÇA MUSCULAR (TRONCO E MEMBROS INFERIORES) EM JOGADORES DE FUTEBOL JUVENIL, APÓS TREINAMENTO COM O MÉTODO MAT PILATES .

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração Avaliação e Intervenção em Fisioterapia, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

Aprovado em: 11 de dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Dernival Bertoncello – Orientador

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Prof.^a Dr.^a Suraya Gomes Novais Shimano

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

Prof. Dr. Gladson Ricardo Flor Bertolini

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Dedico esse trabalho a DEUS e a minha família e amigos. Agradeço a paciência durante todo esse tempo. Aos meus pais, em especial agradeço o incentivo e as intermináveis orações para que chegasse até aqui.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena, acreditar no sonho que se tem... que acredita sempre alcança”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a todo momento, pois sem a força dele não tinha vencido esta etapa.

A minha família por nunca deixar desistir, e nos momentos de fraqueza, vocês foram a âncora que me sustentou

Ao meu orientador Prof. Dr. Dernival Bertoncello por todo tempo disponibilizado e esclarecimentos prestados, você foi fundamental.

Aos professores, Dr. Daniel Lobato e Dra. Luciane Fernandes, Dr. Gustavo Luvizutto, Dra. Suraya Shimano, por toda instrução nesse período.

A toda minha banca e suplentes pela atenção e disposição.

Aos colegas parceiros de mestrado que sempre estavam comigo, e voluntários do Laboratório de Análise de Movimento Humano da UFTM, obrigado pela troca de experiências durante todo esse tempo.

RESUMO

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 pode facilitar o aparecimento de lesões e desequilíbrios musculares. O aparecimento de lesões pode ocorrer em fase de treinamento ou em competição, sendo que essas lesões estão diretamente relacionadas aos fatores predisponentes intrínsecos e extrínsecos, e à ausência de um programa específica para cada modalidade de esporte. Os efeitos pressupostos no método Pilates podem ser aplicados no processo de reeducação postural, e de força muscular, e na prevenção de lesões, tendo em vista a melhora do condicionamento físico e flexibilidade. Este estudo já gerou um artigo sobre o método Pilates nos diversos esportes, já encaminhado para uma revista específica e também outro estudo com atletas de futebol juvenil que estão agrupados em outro artigo. O artigo já submetido versa sobre a confiabilidade para avaliação. **Metodologia:** Participaram do estudo quase experimental longitudinal, controlado e aleatorizado 19 atletas, com idade entre 14 e 15 anos, com frequência de treino superior a 3 vezes semanais. A amostra foi dividida em grupo controle (n=7) que não foi submetido a nenhuma intervenção terapêutica, somente o treino habitual, e grupo Pilates (n=8) que participou do programa Pilates solo. A intervenção consistiu de dezesseis sessões. Foram realizadas as avaliações posturais por meio da biofotogrametria através do programa SAPO, e de força, através do dinamômetro Lafayet. O tratamento estatístico utilizado foi t student para amostra normais e Mann Whitney para não normais. **Resultados:** obteve-se resultados significativos no aumento da força muscular ($p=0,001$), com intervalo de confiança de 95% e alfa de $p \leq 0,05$, porém não houve resultados no quesito alteração postural. **Conclusão:** quatro semanas de Pilates solo foi suficiente para aumentar a força muscular de membros inferiores, mas não o suficiente para modificar alterações posturais. Futuramente, mais estudos de alta qualidade metodológica que investiguem a eficácia dos programas de exercício que avaliam eficácia do Pilates sob a postura e força dos atletas de futebol juvenil, devem ser realizados para que sejam encontradas evidências científicas fortes.

Palavras-chave: matpilates, futebol juvenil, postura, força.

ABSTRACT

Introduction: In high-level sport the intense and repetitive training required for athletes, especially for better ability, flexibility, muscle strength and athletic performance can facilitate the onset of muscle injuries and imbalances. The appearance of lesions is undergoing training or in competition, and these lesions are directly related to predisposing intrinsic and extrinsic factors, and to the absence of a preventive program. the presumed effects in the Pilates method could be applied in the process of postural reeducation and muscle strength and in the prevention of injuries in order to improve physical fitness and flexibility. This study has already generated an article about the Pilates method in the various sports, already referred to a specific magazine and also another study with youth soccer athletes that are grouped in another article. The article already submitted deals with reliability for evaluation.

Methodology: Participated in the quasi-experimental longitudinal study, controlled and randomized 19 athletes, aged between 14 and 15 years, with training frequency greater than 3 times weekly. The sample was divided into a control group (n = 7) who did not undergo any therapeutic intervention, only the usual training and Pilates group (n = 8) who participated in the Pilates solo program. The intervention consisted of sixteen sessions. The postural evaluations were performed through biofotogrametry through the SAPO program and through the Lafayet dynamometer. The statistical treatment used was T student for normal and non-normal sample Shapiro wilk.

Results: significant results were obtained in muscle strength increase ($p = 0.001$), with 95% confidence interval and alpha of $p \leq 0.05$, but there were no results in the postural alteration.

Conclusion: Four weeks of Pilates soil was enough to increase muscle strength of lower limbs, but not enough to modify postural changes. In the future, more studies of high methodological quality that investigate the efficacy of exercise programs that assess the posture and strength of youth soccer athletes should be performed in order to find strong scientific evidence.

Key -words: matpilates, youth soccer, posture, strength

RESUMEN

Introducción: En el deporte de alto nivel el entrenamiento intenso y repetitivo requerido para los atletas, principalmente para obtener mejor habilidad, flexibilidad, fuerza muscular y desempeño deportivo pueden facilitar la aparición de lesiones y desequilibrios musculares. La aparición de lesiones está sometida en fase de entrenamiento o en competición, siendo que estas lesiones están directamente relacionadas a factores predisponentes intrínsecos y extrínsecos, ya la ausencia de un programa preventivo. los efectos supuestos en el método Pilates podrían aplicarse en el proceso de reeducación postural, y de fuerza muscular, y en la prevención de lesiones con vistas a la mejora del acondicionamiento físico y la flexibilidad. Este estudio ya generó un artículo sobre el método Pilates en los diversos deportes, ya encaminado a una revista específica y también otro estudio con atletas de fútbol juvenil que están agrupados en otro artículo. El artículo ya sometido versa sobre la confiabilidad para la evaluación. **Metodología:** Participaron del estudio casi experimental longitudinal, controlado y aleatorizado 19 atletas, con edad entre 14 y 15 años, con frecuencia de entrenamiento superior a 3 veces semanales. La muestra fue dividida en grupo control (n = 7) que no fue sometido a ninguna intervención terapéutica, solamente el entrenamiento habitual y grupo Pilates (n = 8) que participó del programa Pilates suelo. La intervención consistió dieciséis sesiones. Se realizaron las evaluaciones posturales a través de la biofotogrametría a través del programa SAPO y de fuerza, a través del dinamómetro Lafayet. El tratamiento estadístico utilizado fue T estudiante para la muestra normal y no normal Shapiro wilk. **Resultados:** se obtuvieron resultados significativos en el aumento de la fuerza muscular ($p = 0,001$), con un intervalo de confianza del 95% y alfa de $p \leq 0,05$, pero no hubo resultados en la alteración postural. **Conclusión:** cuatro semanas de Pilates solo fue suficiente para aumentar la fuerza muscular de los miembros inferiores, pero no suficiente para modificar los cambios posturales. En el futuro, más estudios de alta calidad metodológica que investiguen la eficacia de los programas de ejercicio que evalúan la postura y fuerza de los atletas de fútbol juvenil, deben ser realizados para que se encuentren evidencias científicas fuertes.

Palabras-clave: matpilates, fútbol juvenil, postura, fuerza.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 01 – Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement..... 19

Figura 02 - Gráfico da análise do risco de viés dos estudos selecionados 22

Figura 3 - Forest-plots: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste de Sit-and-Reach. DP: desvio-padrão; Peso: relevância estatística do estudo; IV (inverse variance): variância inversa; IC (confidence interval): intervalo de confiança; I2: índice de heterogeneidade; Z: teste de efeito global; Chi2: teste qui-quadrado; Tau2: teste Tau de Kendall; df: (degree of freedom): grau de liberdade; P: p-valor. 21

Figura 4. Forest-plots: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com flexímetro..... 21

Artigo 2

Figura 01 – Referências ósseas do protocolo do software SAPO 33

Figura 02 – Exercícios utilizados na intervenção do Pilates solo 37

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Tabela 01 – características dos estudos encontrados..... 20

Artigo 2

Tabela 01 – Características físicas dos atletas de futsal e futebol..... 38

Tabela 02 – força muscular (em newtons) dos músculos avaliados (media, desvio padrão), p-valor, do grupo Pilates e controle antes e após o intervenção do Pilates, delta (media e desvio padrão), p- da diferença e D Cohen..... 39

Tabela 03 – ângulos anatomicos (em graus) (media, desvio padrão), p-valor, do grupo Pilates e controle antes e após o intervenção do Pilates, delta (media e desvio padrão), p- da diferença e D Cohen 39

SUMÁRIO

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 ARTIGO PRODUZIDO 1 | 15 |
| 3 ARTIGO PRODUZIDO 2 | 28 |
| 4 CONSIDERACOES FINAIS..... | 44 |
| REFERÊNCIAS..... | 46 |
| APÊNDICES | 52 |

1 INTRODUÇÃO

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, praticado, segundo o boletim da *Fédération Internationale de Football Association* – FIFA, 200.000 atletas profissionais e 240 milhões de jogadores amadores, dos quais aproximadamente 80% são do sexo masculino (COHEN et al., 2013). Está entre os esportes com maior crescimento no número de praticantes na população jovem em todo o planeta (KOUTURES; GREGORY, 2010). A participação da população jovem no futebol é de grande importância nos programas atuais de saúde pública. A busca pela prática esportiva nos dias atuais vem sendo cada vez mais estimulada, isso ocorre devido à melhora na acessibilidade de boa parte da juventude para esportes, em atividades escolares, jogos recreativos, ou até mesmo em equipes de treinamento competitivo (BRENNER, 2007).

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

Diante dos significados de performance/desempenho/rendimento no futebol podemos entender que, portanto, é um conjunto de diversas qualidades, habilidades e capacidades, que exigindo do atleta uma grande capacidade física, principalmente em corridas; o fato de se jogar com os pés, exige uma elevada capacidade técnica e tática; os jogadores usam quatro variações de corrida: corrida lenta; velocidade submáxima; velocidade máxima; e corrida para trás, (FERNANDES, 1994) ou seja, o futebol moderno requer muitas qualidades físicas que parecem ser independentes da posição do jogador.

A capacidade de aceleração rápida, alta velocidade de corrida, boa habilidade para saltar, força explosiva dos músculos de membros inferiores, resistência de velocidade são exigências constantes para os atletas (SILVA, 2001).

O desempenho esportivo pode ser visto e medido de várias maneiras e por testes diferentes, como o número de jogos jogados em um nível específico (sucesso de carreira), votação subjetiva por treinadores após o desempenho, contribuições de jogos durante competições e medidas de índices físicos (PIGGOTT et al., 2015).

O dinamômetro manual Lafayette® é um instrumento que tem sido utilizado para medir a força muscular devido a seu fácil manuseio e baixo custo. O estudo da utilização desse método, que pode ser mais acessível aos profissionais, pode prover aos clínicos uma forma mais exata para registro das avaliações e evoluções dos atletas, e já tendo sido utilizado para vários segmentos, como ombro, cotovelo, quadril e joelho (MOSS; WRIGHT, 1993; MARCONDES, 2001).

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

Fonseca et al. (2011) utilizaram o dinamômetro manual para avaliar o pico de torque e de força excêntrica em atletas profissionais do futebol, após condutas de repouso e alongamento passivo dos músculos adutor longo e bíceps femoral, e verificaram que a utilização do dinamômetro pode ser útil para fornecer informações das condições musculares.

A estrutura do rendimento no futebol tem características bastante específicas: o espaço de jogo é muito grande, exigindo uma grande capacidade física, principalmente em corridas; o fato de se jogar com os pés, exige uma elevada capacidade técnica e tática; os jogadores usam quatro variações de corrida: corrida lenta, velocidade submáxima, velocidade máxima e corrida para trás (FERNANDES, 1994), ou seja, o futebol moderno requer muitas qualidades físicas que parecem ser independentes da posição do jogador. Capacidade de aceleração rápida, alta velocidade de corrida, boa habilidade para saltar, força explosiva dos músculos de membros inferiores, resistência de velocidade são exigências constantes para os atletas (SILVA, 2001).

O treinamento, bem como as competições no futebol, induzem os jogadores ao estado de fadiga, a qual se caracteriza 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)

Através da biomecânica do esporte e de suas áreas de conhecimento aplicadas podemos analisar as causas e parâmetros relacionados ao movimento esportivo buscando explicar como as formas de movimento dos corpos de seres vivos acontecem na natureza a partir de indicadores cinemáticos e dinâmicos. Considera-se, portanto o movimento como o objeto central de estudos, analisando suas causas e efeitos produzidos em relação à otimização do rendimento (AMADIO & SERRÃO, 2007; ZERNICKE, 1981).

Mentiplay et al. (2015) relatam que o dinamômetro manual Lafayette® é uma ferramenta confiável e válida para a avaliação da força e potência muscular, e que pode fornecer informações importantes para avaliação e tratamento em populações com alterações musculares dos membros inferiores e com alterações dinâmicas como na marcha. Os autores afirmam que, além de estudar a força, pico de torque e desequilíbrios musculares, a relação desses resultados com testes dinâmicos pode prover dados que conduzam a testes dinâmicos que, por sua sustentabilidade e facilidade de realização, podem contribuir ainda mais à vida dos clínicos.

A utilização da fotogrametria facilita a quantificação das variáveis morfológicas relacionadas à postura, trazendo dados mais confiáveis do que aqueles obtidos pela observação visual. Esse fato é importante tanto para a credibilidade da fisioterapia clínica quanto para a confiabilidade das pesquisas em reabilitação (VEGTER e HAGE, 2000; IUNES et al, 2005).

A avaliação postural é o passo inicial para qualquer tratamento fisioterapêutico. A partir do alinhamento dos segmentos corporais cria-se uma hipótese de distribuição de carga e solicitação mecânica para estruturas como músculos, ligamentos e articulações. Mesmo pessoas que não referem nenhuma dor no sistema musculoesquelético, apresentam alterações na postura (SAVIAN et al, 2007)

No desporto de alto nível o desenvolvimento de um programa de treinamento físico tem como principal objetivo a maximização da performance, por isto a necessidade uma avaliação física criteriosa (BAPTISTA et al. 1999).

O método Pilates criado na Alemanha por Joseph Hubertus Pilates no início do século XX (LATEY, 2001), tem sido amplamente utilizado na reabilitação e no

condicionamento físico, podendo ser realizado no solo (Mat Pilates) ou em aparelhos que permitem utilizar resistência elástica como carga resistiva (MUSCOLINO; CIPRIANI, 2004).

Muitos dos exercícios realizados no solo são utilizados de forma bastante similar em aparelhos, apenas acrescentando a sobrecarga das molas. A escolha dos exercícios de Pilates e de suas possíveis variações é muitas vezes definida a partir de orientações transmitidas informalmente pelos instrutores do método. Frente ao grande número de possibilidades e indicações, análises dos exercícios de Pilates mostram-se bastante relevantes (QUEIROZ et al., 2010).

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, (2009) sugere que a abordagem de ampliação do método, as diferenças na demanda da população por atividade física e os aumentos de prevenção de lesões são algumas das razões para este crescente interesse.

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

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

Além do exposto acima, o Pilates anda na mesma direção da qualidade de vida e cabe ressaltar que, com a satisfação dos atletas em melhorar suas habilidades físicas, o Pilates também promoverá o bem estar social do indivíduo (ZEN et al., 2016).

ARTIGO PRODUZIDO 1

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

OBS: O artigo foi produzido já nas normas da “Fisioterapia e Pesquisa” (qualis B1 para Fisioterapia), como requisito para defesa do Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPGF/UFTM-UFU). Aqui, o mesmo segue nas normas ABNT, mas mantendo formato geral que o periódico 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

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão sistemática com base na literatura atual, a fim de investigar os efeitos do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte e por meio da metanálise investigar o efeito do mesmo na flexibilidade desses atletas. Métodos: Pesquisamos as bases de dados eletrônicas do SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, no período de junho de 2018 a setembro de 2018. Selecionamos estudos experimental, quase experimental e ensaios clínicos. Resultados: os quatro artigos que avaliaram a flexibilidade com o Banco de Wells/ Teste de Sit-and-Reach (n=73) 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 I²=99%. Conclusão: Sugere-se 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.

Descritores: Método Pilates; Esportes; Atletas; Metanálise.

ABSTRACT

Objective: to carry out a systematic review based on the current literature, in order to investigate the effects of the Pilates Method on athletes of different sports modalities and through the meta-analysis investigate the effect of the same on the flexibility of these athletes. Methods: We searched the electronic databases of SCIELO, LILACS, PUBMED, WEB OF SCIENCE, SCOPUS, from June 2018 to September 2018. We selected experimental, quasi-experimental and clinical trials. Results: The four papers that assessed flexibility with the Wells Bank / Sit-and-Reach Test (n = 73) found that the Pilates group improved, but most studies did not show significance when compared to control group (2.83, 95% CI: -0.73 to 6.38) and I² = 99%. Conclusion: It is suggested that future studies be carried out with standardized protocols according to the chosen sport modality, to verify 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^{1,2}.

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 preventivo³.

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^{4,5,6,7}.

O Método Pilates é uma forma de condicionamento físico e mental criado na Alemanha por Joseph Hubertus Pilates no início do século XX⁸. 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^{9,10,11}.

A crescente popularidade do Método Pilates é evidenciada pela participação de cerca de cinco milhões de pessoas praticando Pilates nos Estados Unidos¹². Latey⁸ sugere que a abordagem de ampliação do método, as diferenças na demanda da população por atividade física e os aumentos de 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 com

base na literatura atual, a fim de investigar os efeitos do Método Pilates em atletas de diferentes modalidades do esporte e por meio da metanálise investigar o efeito do mesmo na flexibilidade desses atletas.

METODOLOGIA

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.

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.

Foram inclusos estudos originais do tipo ensaio clínico quase experimental e experimental, relacionados ao tema, indexados nas bases de dados selecionadas previamente, escritos nas línguas portuguesa e inglesa no período de 2007 a 2018, com resumos disponíveis e com acesso na íntegra por meio online. 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.

Avaliação da qualidade metodológica

Para avaliar a qualidade metodológica, utilizou a Escala PEDro de qualidade, que tem como objetivo auxiliar os usuários da base de dados PEDro quanto à qualidade metodológica dos estudos controlados aleatorizados¹³.

Ela é baseada na escala Delphi e, 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 foi realizada 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 metáanálise. A Figura 1 apresenta o fluxograma de estudos incluídos nesta revisão, e a Tabela 1 apresenta as características desses estudos.

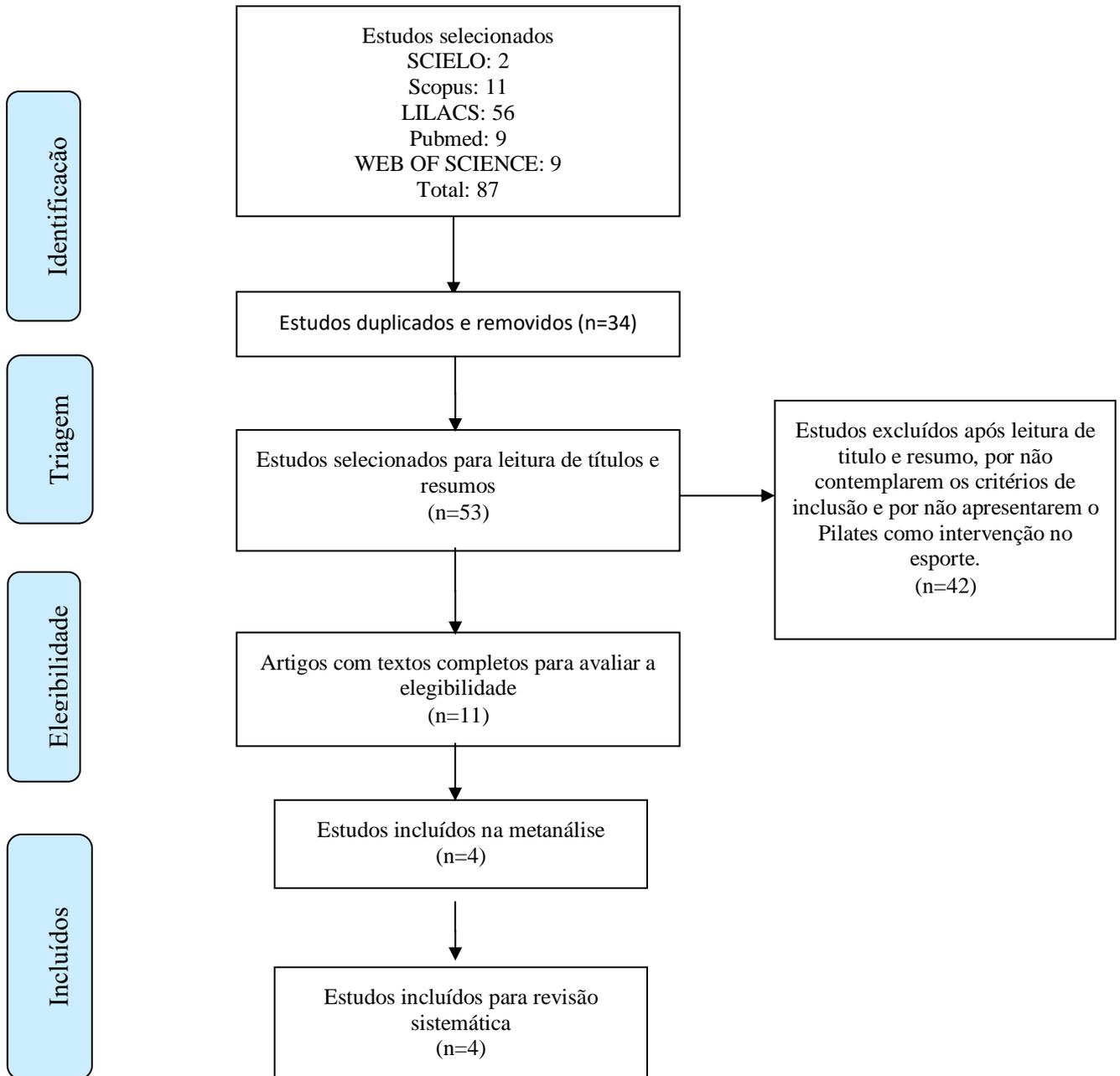


Figura 1. Fluxograma com o número de artigos identificados, excluídos e incluídos na revisão de literatura, de acordo com o Prisma Statement¹⁹.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos

| 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- imediate, e crônico, observado no ligeiro declínio (sem diferença significativa) no pós-tardio. |

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^{1,5,14,15} presentes na revisão sistemática tem como objetivo avaliar a eficácia de um programa de treinamento de Pilates em atletas. Somente o estudo de Pertile et al.¹, 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.

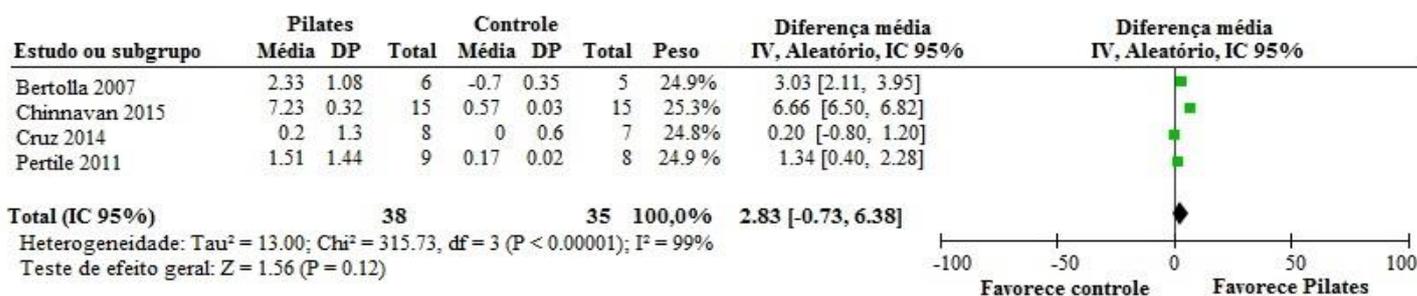


Figura 3. *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com Banco de Wells/ Teste de *Sit-and-Reach*. DP: desvio-padrão; Peso: relevância estatística do estudo; IV (*inverse variance*): variância inversa; IC (*confidence interval*): intervalo de confiança;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

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 I²=99% mostrando a alta heterogeneidade entre os estudos.

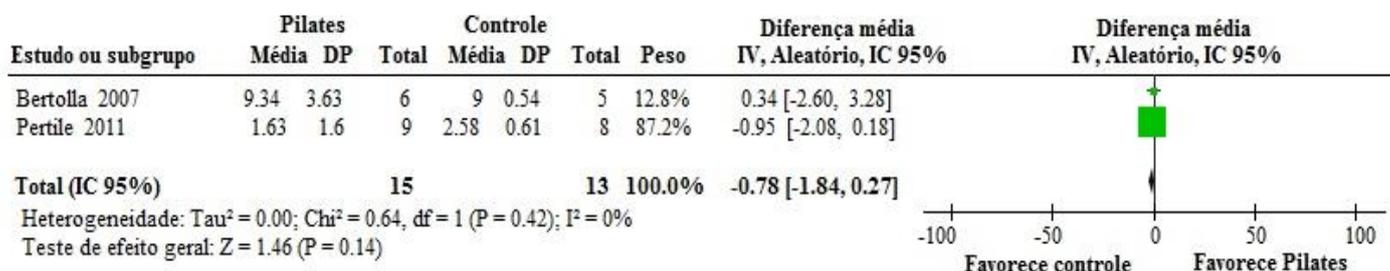


Figura 4. *Forest-plots*: Metanálise entre grupo Pilates e Controle em relação a avaliação de flexibilidade com flexímetro. Legendas idem Figura 3. Fonte: dos autores

Já a metanálise comparando os dois estudos^{1,5} 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.

| | Random sequence generation (selection bias) | Allocation concealment (selection bias) | Blinding of participants and personnel (performance bias) | Blinding of outcome assessment (detection bias) | Incomplete outcome data (attrition bias) | Selective reporting (reporting bias) | Other bias |
|----------------|---|---|---|---|--|--------------------------------------|------------|
| Bertolla 2007 | ? | ? | ? | ? | + | | - |
| Chinnavan 2015 | ? | ? | ? | ? | ? | + | - |
| Cruz 2014 | ? | ? | - | ? | ? | ? | - |
| Pertile 2011 | ? | ? | ? | ? | ? | + | - |

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

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 qualitativa

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.¹⁴ 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.⁵ 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.¹, o estudo de Bertolla et al.⁵ e Chinnavan; Gopaladhas; Kaikondan¹⁵ mostraram que o Pilates atuou de forma positiva no incremento da flexibilidade em jogadores de futebol.

Já o estudo desenvolvido por Cruz et al.¹⁴ não pôde ser comparados ao restante dos estudos pois teve como objetivo determinar os efeitos de um programa de treinamento de seis semanas de Pilates sobre a composição corporal e a aptidão física em atletas jovens de basquete. Os resultados apontaram que o programa de treinamento com Pilates não foi suficiente para mudar a aptidão física e composição corporal em jovens atletas de basquete. O Pilates trouxe resultados positivos em relação à flexibilidade quando acrescentado ao treinamento dos atletas em dois dos quatro artigos explorados neste estudo, significando que mesmo com um curto período de treinamento (quatro semanas) há uma melhora na flexibilidade. Corroborando com os resultados encontrados dos artigos selecionados, o estudo de Sekendiz et al.¹⁶ encontrou diferença significativa, entre os testes pré e pós-intervenção no

incremento da flexibilidade posterior de tronco no grupo submetido aos exercícios do método Pilates e os pesquisadores Segal et al.¹⁷ também encontraram significância no incremento da flexibilidade após três meses de aplicação desse mesmo método.

Em relação ao incremento da força objetivado por Pertile et al.¹, aptidão física e composição corporal verificadas por Cruz et al.¹⁴ não foram observadas diferenças após a intervenção com o Método, pode-se sugerir que o curto período de tempo (4 a 6 semanas respectivamente) foi insuficiente para demonstrar adaptações 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 vida¹⁸. 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.¹⁴ 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

1. Pertile L, Vaccaro TC, Marchi TD, Rossi RP, Grosselli D, Mancalossi JL. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. *ConScientiae Saúde*. 2011;10(1).
2. Ribeiro CZP, Akashi PMH, Sacco ICN, Pedrinelli A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. *Rev Bras Med Esporte*. 2003;9(2):91-97.
3. Gantus MC, Assumpção JDA. Epidemiologia das lesões do sistema locomotor em atletas de basquetebol. *Acta Fisiátrica*. 2002;9(2):77-84.
4. Muscolino JE, Cipriani S. Pilates and the powerhouse. *J Bodyw Mov Ther*. 2004;8(2):15-24.
5. Bertolla F, Baroni BM, Junior ECPL, Oltramari JD. Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(4):222-226.
6. Aparício E, Pérez J. O autêntico método pilates: a arte do controle. *Planeta do*

- Brasil: São Paulo, 2005.
7. Canavan PK, Gonçalves JP. Reabilitação em medicina esportiva: um guia abrangente. 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.
 8. Latey P. The Pilates method: history and philosophy. *J. bodyw. mov. ther.* 2001;5(4):275-282.
 9. Massey P. *The Anatomy of Pilates*. Lotus Publishing, 2009.
 10. Queiroz BWC. Avaliação eletromiográfica comparativa de diferentes exercícios em quadrupedia do método Pilates. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
 11. Sacco ICN, Andrade MS, Souza PS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FY, Pikel M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. *Rev. bras. ciênc. mov.* 2005;13(4):65-78.
 12. 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.* 2000;9(135):72-73.
 13. Shiwa SR, Costa LO. Reprodutibilidade da Escala de Qualidade PEDro. Dissertação [dissertação]. São Paulo: Universidade Cidade de Sao Paulo; 2011.
 14. Cruz TMF, Germano MD, Crisp AH, Sindorf MAG, Verlengia R, Mota GR, Lopes CR. Does Pilates training change physical fitness in young basketball athletes?. *J. Exerc. Physiol. Online.* 2014;17(1).
 15. Chinnavan E, Gopaladhas S, Kaikondan P. Effectiveness of pilates training in improving hamstring flexibility of football players. *Bangladesh J. Med. Sci.* 2015;14(3):265-269.
 16. 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.* 2007;11(4):318-26.
 17. Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An Observational Study. *Arch Phys Med Rehab.* 2004;85(12):1977-81.
 18. Cyrino ES, Oliveira AR, Leite JC. Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Rev Bras Med Esporte.* 2004;10(4):233-7.
 19. Moher D, Tetzlaff J, Tricco AC, Sampson M, Altman DG. Epidemiology and reporting characteristics of systematic reviews. *PLoS Med.* 2009;4(3):e78

3 ARTIGO PRODUZIDO 2

Análise postural e de força muscular em jogadores de futebol juvenil, pré e pós treinamento com exercícios do método Mat Pilates .

OBS: O artigo foi produzido já nas normas da “Motriz ” (qualis B1 para Educação Física), como requisito para defesa do Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia (PPGF/UFTM-UFU). Aqui, o mesmo segue nas normas ABNT, mas mantendo formato geral que o periódico solicita.

Análise postural e de força muscular em jogadores de futebol juvenil, pré e pós treinamento com exercícios do método Mat Pilates .

Franciele Carvalho Santos¹

Dernival Bertoncello²

¹Fisioterapeuta graduada pela Universidade de Uberaba (UNIUBE), pós graduada em traumatologia Ortopedia com ênfase em terapia manual pela faculdade Barão de Mauá, Ribeirão Preto – (SP) e mestranda em Fisioterapia -UFTM/UFU(Universidade Federal de Uberlândia) -Uberaba, (MG), Brasil.

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

Resumo: Objetivo: analisar efeitos do método pilates na postura e força de jogadores de futebol juvenil sub 13 e sub 15 através, antes e após intervenção. **Método:** Participaram do estudo quase experimental longitudinal, controlado e aleatorizado 19 atletas, com idade entre 14 e 15 anos, com frequência de treino superior a 3 vezes semanais. A amostra foi dividida em grupo controle (n=7) que não foi submetido a nenhuma intervenção terapêutica, somente o treino habitual e grupo Pilates (n=8) que participou do programa Pilates solo. A intervenção consistiu dezoito sessões. Foram realizadas as avaliações postural através da biofotogrametria através do programa SAPO e de força, através do dinamômetro Lafayette. O tratamento estatístico utilizado foi T student para amostras normais e não normais Mann Whitney. **Resultados:** obteve resultados significativos no aumento da força muscular (p=0,001), porém não houve resultados no quesito alteração postural. **Conclusão:** quatro semanas de Pilates solo foi suficiente para aumentar a força muscular de membros inferiores, mas não o suficiente para modificar alterações posturais.

Palavras-chave: Futebol, Pilates, Postura.

Postural and muscle strength analysis of trunk and lower limbs in youth soccer players, pre and post training with exercises of the Pilates solo method.

Abstract: Objective: To evaluate the postural and strength analysis of lower limbs and trunk in youth soccer players under 13 and under 15 through the Pilates method, before and after intervention. **Method:** Participated in the study controlled clinical trial and randomized 19 university students, aged between 14 and 15 years, with training frequency greater than 3 times weekly. The sample was divided into a control group (n = 7) who did not undergo any therapeutic intervention, only the usual training and Pilates group (n = 8) who participated in the Pilates solo program. The intervention consisted of sixteen sessions. Postural evaluations were performed through biofotogrametry and force through the Lafayette dynamometer. The statistical treatment used was T student for normal and non-normal sample Shapiro wilk. **Results:** obtained significant results in the increase of muscle strength (p = 0.001), but there were no results in the question of postural alteration. **Conclusion:** Four weeks of Pilates solo was enough to increase muscle strength of lower limbs, but not enough to modify postural changes. **Keywords:** Football, Pilates, Posture

INTRODUÇÃO

No Brasil e em muitos outros países, o interesse pelo futebol geralmente tem início desde a infância. E sabe-se que ele tem congregado crianças e jovens, precocemente, visando uma oportunidade de profissionalização desportiva (ROCHA et al., 2011; SOARES et al., 2011). A busca pela prática esportiva nos dias atuais vem sendo cada vez mais estimulada, isso ocorre devido à melhora na acessibilidade de boa parte da juventude para esportes, em atividades escolares, jogos recreativos, ou até mesmo em equipes de treinamento competitivo (BRENNER, 2007).

Tratando o futebol como uma modalidade esportiva, este obriga seus participantes a trabalharem com muito esforço físico, perto de seus limites de exaustão, tendo que sustentar o peso de seu corpo e a realização de movimentos em várias direções e formas, com mudanças rápidas e improvisadas de posição ocorrendo nos treinamentos quanto nos jogos (VIEIRA et.al., 2009). A estrutura do rendimento no futebol tem características bastante específicas: o espaço de jogo é muito grande, exigindo uma grande capacidade física, principalmente em corridas; o fato de se jogar com os pés, exige uma elevada capacidade técnica e tática; os jogadores usam quatro variações de corrida: corrida lenta, velocidade submáxima, velocidade máxima e corrida para trás, ou seja, a preparação física deve ser baseada na realização de exercícios específicos da modalidade, visto que os mesmos resultarão em modificações anatômicas e fisiológicas que se relacionam as necessidades da mesma (DA SILVA et al., 2011).

E como o esporte tem-se iniciado cada vez mais precocemente, em idades cada vez menores, pode-se gerar certa preocupação, pois, segundo Bangsbo et al. (2006), quando se treinam jovens atletas de futebol deve levar em consideração a maturidade biológica e saber que esse nível de maturidade pode causar algum efeito no rendimento físico do atleta.

Uma forma de minimizar os efeitos posturais adversos desta pratica é adotar programas de treinamentos. De acordo com Zapater et al. (2004), um treinamento deve focar o desenvolvimento sistemático de um modelo de habilidade comportamental necessária para promover mudanças no conhecimento e no comportamento dos indivíduos em relação aos seus hábitos e à sua saúde. Assim, os efeitos pressupostos no método Pilates poderiam ser aplicados no processo de reeducação postural, e de força muscular, tendo em vista a melhora do condicionamento físico, flexibilidade e alinhamento postural. Entretanto, a literatura ainda

carece de ensaios clínicos que apresentem evidências acerca dos seus efeitos nas alterações posturais e na força de membros inferiores e tronco nas categorias sub 13 e sub 15 de futebol.

Neste sentido, a justificativa do presente estudo volta-se em discutir sobre a eficácia de exercícios ativos por meio do método Pilates no cotidiano do treinamento físico de uma equipe de futebol juvenil, como um treinamento adicional ao habitual. Com a finalidade de prevenção e também verificar quais as possíveis alterações advindas da prática dessa modalidade específica, objetivou-se comparar a força e postura física de um grupo de adolescentes praticantes de Pilates com outro sem a prática do Método, ambos os grupos em treinamento contínuo de futebol.

Materiais e método

O estudo teve delineamento no campo biológico com finalidade experimental, de natureza quantitativa, de caráter longitudinal. A amostra foi por conveniência, por meio de convite e parceria a um clube esportivo de um município mineiro de médio porte.

Sujeitos

Foram convidados para este estudo 30 jogadores entre 13 e 15 anos, todos do Uberaba Sport Clube. Todos apresentavam ao menos 5 anos de experiência em competições e realizavam treinamentos com frequência mínima de cinco vezes por semana e quatro horas diárias. Foram avaliadas as alterações posturais de membros inferiores com a força de extensores e flexores de joelho, e abdominal associado com o rendimento atlético. Todos os voluntários foram totalmente informados dos objetivos e metodologia do estudo e seus responsáveis legais assinaram o um termo de consentimento livre e esclarecido para menor de idade. Assim, 19 aceitaram a participar do estudo.

Não foram incluídos no estudo os atletas que não possuíam frequência de treino igual ou superior a três vezes por semana e mantinham carga horária de treinamento semanal de no mínimo nove horas, apresentou histórico de lesão muscular no período de intervenção e /ou avaliação, que passaram por cirurgia ortopédica prévia no joelho, tornozelo, quadril durante o período de avaliação e /ou intervenção e que não compareçam às avaliações e/ou intervenções por dois dias consecutivos.

Assim sendo, foram alocados aleatoriamente 15 atletas, utilizando uma série de números aleatórios gerados por sorteios em um software, sendo que os participantes que ficassem com os números ímpares foram para o grupo Pilates (GP), ($n = 8$) e os que ficassem com os números pares, foram para o grupo controle (GC), ($n=7$). Os grupos GP e GC apresentaram homogeneidade em relação a idade, massa e índice massa corpórea ($P > 0,05$).

O presente estudo atendeu às normas para a realização de investigações com seres humanos, conforme as diretrizes propostas na Resolução 196/466 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisas envolvendo seres humanos, e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro sob o número do Parecer: 2.759.822, em 06 de Julho de 2018.

Delineamento Experimental

Os participantes foram submetidos a um estudo piloto divididos em dois grupos em dias distintos com um intervalo mínimo de 48 horas. Na sessão laboratorial, os sujeitos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido seguido da avaliação antropométrica, análise postural e de força juntamente com a familiarização com os equipamentos.

Profissionais fisioterapeutas devidamente capacitados (os mesmos profissionais) realizaram as avaliações, antes e após o período de intervenção, bem como o treinamento com exercícios de Pilates.

Avaliação postural

A análise postural dos membros inferiores foi realizada no Laboratório de Análise do Movimento Humano (LAMH) da UFTM, todos voluntários foram avaliados em três grupos de 5 atletas cada em dias alternados, quatro semanas antes ao começo da intervenção com Pilates.

A avaliação postural, contou com os seguintes materiais: computador com o SAPO instalado, câmera fotográfica (resolução de 8.0 MPixel), tripé em alumínio regulável , fios de prumo demarcados em 100 cm, 14 bolas de isopor (diâmetro de 2,0 cm), rolo de fita dupla face para fixar as bolas nos sujeitos, tapete em EVA (0,5 x 40 x 30 cm).As fotografias foram realizadas da seguinte forma: foi posicionado o simetrógrafo no espaço apropriado; os jogadores foram posicionados de tal modo que simetrógrafo e o sujeito ficou no mesmo plano perpendicular ao eixo da câmera a qual foi colocada à quatro metros de distância do paciente e a uma altura de cerca da metade de sua estatura. Foi enquadrada a imagem do

sujeito com o simetrógrafo na câmera e deixado na imagem, aproximadamente, meio metro acima e abaixo do sujeito; para garantir a mesma base de sustentação nas fotografias nas diferentes vistas. Utilizou-se o tapete de EVA preto no qual o indivíduo se posicionou livremente para a fotografia.

As fotos foram feitas em vista posterior, anterior e perfil direito e esquerdo, sendo transferidas ao computador para iniciar a avaliação. Assim como a escolha dos pontos do protocolo SAPO, a seleção dessas medidas foi baseada na relevância clínica, base científica, viabilidade metodológica e aplicabilidade.

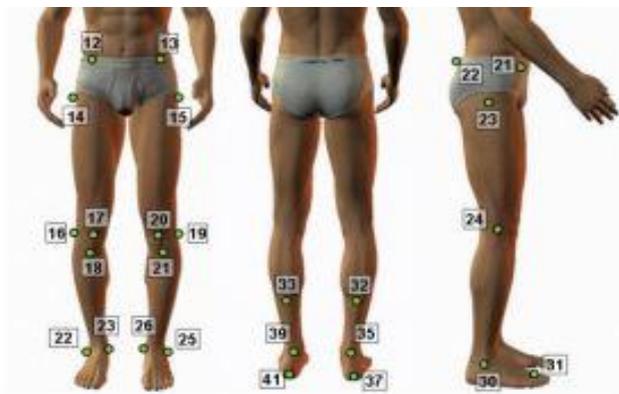


Figura 1. Referências ósseas do protocolo do software SAPO. vista anterior (12, 13 espinha íliaca ântero-superior direita e esquerda; 16, 19 projeção lateral da linha articular do joelho direito e esquerdo; 17, 20 centro da patela direita e esquerda; 18, 21 tuberosidade da tíbia direita e esquerda; 22, 25 maléolos laterais; 23, 26 maléolos mediais); posterior 37, 41 tendão calcâneo bilateralmente); lateral (21 espinha íliaca Antero-superior; 22 espinha íliaca pósterio-superior; 23 trocater maior; 24 projeção da linha articular do joelho; 30 maléolo lateral.

Fonte: softwer SAPO

Avaliação de força muscular isométrica

No teste de força muscular isométrica de membros inferiores, os jogadores foram posicionados sobre uma maca, na posição do teste pertinente ao grupo muscular testado, onde fitas não elásticas, de 5 cm de largura e com velcro para ajuste do comprimento, foram fixadas na parte mais superior do quadril para evitar possíveis compensações, outra fita idêntica, foi posicionada de acordo com o teste fixando o final da alavanca e o dinamômetro manual (Lafayette Instruments, IN, EUA). Cada membro foi testado individualmente e foram realizados 3 repetições de força máxima isométrica por 3 segundos, na perna dominante do chute do atleta, com descanso de 20 segundos entre séries. Os grupos musculares avaliados

foram: Músculos Flexores de joelho (bíceps femoral e glúteo máximo), extensores de joelho (reto femoral), flexor lombar (reto abdominal).

Pilates solo

O programa de treinamento com o método Pilates solo foi realizado em 15 sessões, sendo três semanais de aproximadamente 25 minutos, durante quatro semanas e foi dividido em duas partes: nas primeiras três intervenções (uma semana), foi utilizado um protocolo de exercícios, que tinha como objetivo habituar os atletas ao método Pilates solo; da 2ª a 3ª semana, os atletas foram submetidos a um protocolo com exercícios mais básicos e da 3ª à 5ª semana Exercícios intermediário.

Foram dez exercícios realizados em um conjunto de dez repetições, visando a flexibilidade, força muscular, consciência corporal e o equilíbrio. Os voluntários foram instruídos sobre os princípios do método (Centro, Controle, Concentração, Fluidez, Precisão e Respiração) que precisavam ser respeitados na execução de cada exercício (DI LORENZO, 2011). As intervenções foram conduzidas por um profissional certificado em Pilates com experiência no método. Os Exercícios descritos a seguir foram:

1. Side kick- (10 repetições cada perna) BASICO

Objetivo: trabalhar o Power House, além do fortalecimento e flexibilidade dos músculos do quadril, quadríceps, abdômen e treinar o controle motor. Posição inicial: decúbito lateral, no solo. Certifique-se de que os membros inferiores estejam estendidos, com o membro esquerdo sobre o direito, e que os quadris estejam alinhados. Apoiar a cabeça com a mão direita, de modo que o cotovelo esteja flexionado e a palma da mão colocada sob a cabeça. Execução: Inspirar enquanto eleva o membro inferior em direção à cabeça. Uma extensão completa formará um ângulo de 90°. Expirar, baixando membro inferior, mas não permitindo que ele encoste-se ao membro inferior de baixo.

2. Shoulder bridge (10 repetições) BASICO

Objetivo: melhorar mobilidade da coluna torácica e lombar. Fortalecer glúteos e isquiotibiais. Posição inicial: decúbito dorsal, com os joelhos flexionados e os pés apoiados no solo na largura dos quadris. Ativar o Power House e orientar os alunos quanto ao relaxamento dos ombros. Execução: Inspire e ao expirar, eleve o quadril do solo. Inspire

segurando o quadril nessa posição e, ao expirar, retorne à posição inicial, observando o momento em que cada vértebra da coluna toca o solo.

3. Clamshell Exercise (ostra) BASICO

Objetivo: Fortalecer glúteo médio, melhorar a mobilidade do quadril. Posição inicial: decúbito lateral, joelhos flexionados 90 graus, adução e flexão de quadris a 90 graus, um membro superior braço abduzido sob a cabeça e membro superior oposto com cotovelo flexionado com a mão na lateral do tronco logo acima do osso do quadril. Execução: Inspire para preparar, na expiração abduza quadril, mantendo os pés unidos. Mantenha alinhados os ombros, o quadril e os pés durante a execução do exercício.

2. 4. One Leg Circles (10 repetições) BASICO

Objetivo: trabalhar a mobilidade da articulação coxofemoral, fortalecer glúteos e alongar a banda iliotibial. Posição inicial: decúbito dorsal, a cabeça alinhada e sempre apoiada no solo, os membros superiores estendidos ao lado do corpo. O quadril deve estar em ligeira rotação externa para ajudar a manter a estabilidade da pelve e também para tirar a tensão do quadríceps e trabalhar os glúteos. Inicia-se o exercício com um membro inferior estendido em direção ao teto, em angulação mais próxima possível a 90° com o solo, sem perder o alinhamento da pelve ou tirá-la do solo. Execução: Inspire na posição e expire subindo um membro inferior para a vertical, fazer um círculo com o membro inferior na vertical em uma amplitude que não provoque instabilidade, isto é, o movimento é isolado no membro inferior sem que haja compensações no restante do corpo. O membro inferior oposto permanece estendido e apoiado no solo.

5. Scissor (10 repetições cada perna) INTERMEDIARIO

Objetivo: trabalhar a estabilidade pélvica e escapular, flexibilidade dos flexores de quadril e concentração para que a movimentação aconteça sob o controle do Power House. Posição inicial: em decúbito dorsal, comece com os membros inferiores com flexão de quadril e joelhos a formar um ângulo de 90°. Execução: Expirando, baixe um membro inferior até que o hálux toque ligeiramente no chão. Não se esqueça de manter sempre o joelho estendido e tenha o cuidado de não compensar tirando a lombar de Apoio. Inspirando, faça regressar o

membro inferior à posição inicial. Expirando, repita todo o exercício com o outro membro inferior.

6. Swimming (10 repetições) INTERMEDIARIO

Objetivo: melhorar a mobilidade do quadril, fortalecimento da coluna vertebral e melhora da mecânica de movimentos como andar ou correr. Posição inicial: Deitado em decúbito ventral, com os membros inferiores estendidos e alinhados, membros superiores ao longo do corpo. A ponta do nariz deve ficar voltada para o colchonete. Tome cuidado para não realizar anteversão do quadril. Execução: Inspire e eleve o membro inferior direito e o membro superior esquerdo lentamente. Expire e retorne à posição inicial. Inspire e, dessa vez, repita o movimento com o membro inferior e o membro superior contrário. Expire e retorne à posição inicial.

7. Shoulder bridge unipodal (10 repetições cada perna) INTERMEDIARIO

Objetivo: mobilizar da coluna, treinar a interação entre quadril, costelas e cintura escapular, fortalecer glúteos e isquiotibiais. Posição inicial: Deitado em decúbito dorsal, com um membro inferior apoiado no solo e o outro membro inferior com flexão de quadril noventa graus e extensão de joelho. Execução: Inspirar e, ao expirar, elevar o quadril do solo, mantendo o membro inferior elevado com flexão de quadril a noventa graus e extensão de joelho. Inspire mantendo o quadril nessa posição e, ao expirar, retorne à posição inicial, observando o momento em que cada vértebra toca o solo.

8. Hundred (10 séries com 10 movimentos de bombeamento) INTERMEDIARIO

Objetivo: fortalecer o abdômen, o Power House, melhorar o equilíbrio e a potência de energia. Posição inicial: Deitado em decúbito dorsal com flexão de quadril e joelhos a noventa graus. Execução: Inspire e eleve a cabeça do 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.

9. The Double Leg Stretch (10 repetições) INTERMEDIARIO

Objetivo: Trabalhar a musculatura do abdômen (Power House), o alinhamento pélvico e o alongamento das pernas. Posição Inicial: em decúbito dorsal, partir da posição em os membros superiores envolvem os membros inferiores (flexão de quadril e joelhos), alongando a lombar. Execução: Inspire e flexione os joelhos e quadris até que possam ser envolvidos

pelos membros superiores. Expire estendendo os quadris a 45 graus simultaneamente com a extensão completa dos joelhos e ao mesmo tempo os membros superiores são estendidos para cima, em direção ao teto enquanto o períneo deve ser contraído.

10. Leg Pull INTERMEDIARIO

Posição inicial: Em decúbito ventral, na posição de prancha cintura pélvica e escapular alinhadas, os membros inferiores com extensão de joelhos e quadris aduzidos, tornozelos em flexão plantar com os pés apoiados, membros superiores estendidos, com as escápulas estabilizadas e as mãos apoiadas e espalmadas no solo. A execução: Inspire e na expiração, estender o quadril com o tornozelo em flexão plantar. Eleve o membro inferior o mais alto possível, até onde seja possível manter a pelve e a coluna estabilizadas. Na inspiração, faça a dorsiflexão do tornozelo e retorne o membro inferior até quase encostar-se ao solo.

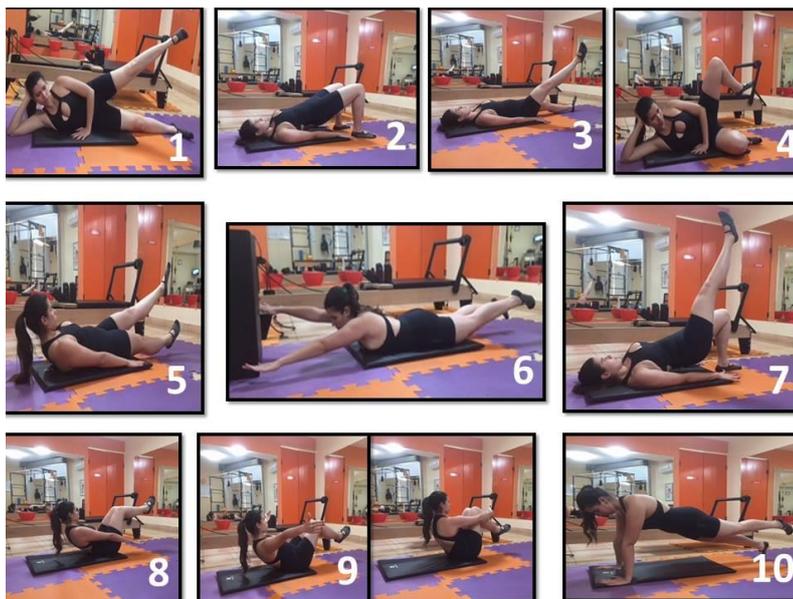


Figura 02: Exercícios utilizados na intervenção do Pilates solo.

Analise estatística

Os resultados do presente estudo são apresentados como média e desvio-padrão e delta. A normalidade foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk. Foi realizado o Teste *T student para* amostras normais (reto femoral, glúteo máximo, bíceps femoral, espinha íliaca antero superior (EIAS), tornozelo direito e esquerdo) e para não normais foi utilizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney (reto abdominal, joelho esquerdo, joelho direito), para amostras independentes, afim de examinar possíveis diferenças no pré e pós entre avaliações. O valor

de $p < 0,05$ foi considerado como nível de significância estatística. Foi realizado o teste D de Cohen para avaliar o tamanho da amostra. Os procedimentos estatísticos do presente estudo foram realizados mediante a utilização do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versão 13.0) *for Windows*.

RESULTADOS

Do total de 15 atletas, 8 iniciaram as aulas de Pilates Solo, e os 8 completaram a intervenção totalizada em 15 sessões. A média de idade foi de 13,25+/- 0,46 anos, média da estatura de 164,5+/- 4,69 (m) e média da massa corporal de 54,35+/- 5,92 kg. Na tabela 1 pode-se observar as características dos atletas em relação à idade, IMC, estatura e massa. Não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das variáveis. Do total de 15 atletas, 7 iniciaram as aulas de Pilates Solo, e os 7 completaram a intervenção totalizada em 15 sessões.

Em relação ao teste de força (em newtons) aplicado nos músculos reto femoral, glúteo máximo, bíceps femoral e reto do abdômen, antes e depois da prática de Pilates Solo, descritos na Tabela 2, foi observado aumento significativo ($p=0,0001$), com ressalva do reto abdominal que foi de ($p=0,011$), obtendo melhora também, porém se comparamos intra grupos observamos que o grupo controle também obteve melhoras, porém não com coeficiente menor em relação ao grupo Pilates. O teste D de Cohen apresentou valores de grande a muito grande, pois quanto maior for a diferença entre as médias dos tratamentos detectada, maior será o tamanho do efeito e quanto maior o tamanho do efeito, menor será o tamanho da amostra (BRUM, PREVIDELLI, 2016).

A tabela 3 apresenta a avaliação postural dos atletas, onde foi realizada a mensuração dos pontos anatômicos do ângulo Q do joelho direito e esquerdo, ângulo dos tornozelos direito e esquerdo, e da espinha ilíaca Antero superior, medidos em graus, não apresentou aumento significativo ($p= 0,862$). Ao analisar intra grupos não se pode afirmar que o Pilates se sobressaiu ao grupo controle, visto que ambos não promoveram ganhos e nem perdas nas alterações posturais, mantendo assim o quadro inicial da avaliação de ambos. O teste D Cohen apresentou valores insignificantes, devido à baixa diferença entre as médias dos tratamentos detectadas (BRUM, PREVIDELLI, 2016).

Tabela1- Características físicas dos atletas de futsal e futebol

| VARIAVEIS | GRUPO Pilates (N=8) | GRUPO CONTROLE (N=7) |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|
| Idade (anos) | 13,25±0,46 | 13,28±0,48 |
| Massa (kg) | 54,35±5,92 | 49,28±5,25 |
| Estatura (cm) | 164,5±4,69 | 164,0±6,48 |
| IMC (kg/m ²) | 19,86±2,25 | 18,39±2,44 |

Tabela 2: força muscular em newtons dos músculos avaliados (media, desvio padrão), p-valor, do grupo Pilates e controle antes e após o intervenção do Pilates, delta (media e desvio padrão), p- da diferença e D Cohen

| MUSCULO | GRUPO | ANTES | POS | P | DELTA | P dif. | D Cohen |
|----------------|----------|-------------|-------------|--------|------------|--------|---------|
| Reto femoral | CONTROLE | 73,6 ± 8,3 | 74,9 ± 11,8 | 0,656 | 1,2 ± 7,8 | 0,001 | 2,28 |
| | PILATES | 72,1 ± 8,2 | 89,7 ± 7,6 | <0,001 | 17,5 ± 6,6 | | |
| Reto abdominal | CONTROLE | 54,4 ± 8,5 | 47,1 ± 3,0 | 0,036 | -7,3 ± 8,0 | 0,011 | 1,06 |
| | PILATES | 49,2 ± 14,1 | 51,3 ± 13,7 | 0,609 | 2,0 ± 10,0 | | |
| Glúteo máximo | CONTROLE | 48,3 ± 4,7 | 44,4 ± 5,8 | 0,004 | 3,9 ± 2,6 | 0,001 | 1,89 |
| | PILATES | 43,3 ± 4,7 | 51,2 ± 3,9 | 0,018 | 7,8 ± 5,0 | | |
| Bíceps femoral | CONTROLE | 58,1 ± 12,9 | 54,0 ± 13,3 | 0,041 | -4,1 ± 4,6 | 0,001 | 1,45 |
| | PILATES | 56,2 ± 10,0 | 63,1 ± 7,2 | 0,016 | 6,9 ± 5,5 | | |

Tabela 3: ângulos anatômicos em graus (media, desvio padrão), p-valor, do grupo Pilates e controle antes e após o intervenção do Pilates, delta (media e desvio padrão), p- da diferença e D Cohen.

| Pontos anatômicos | Grupo | ANTES | APÓS | P | DELTA | P (dif.) | D Cohen |
|-------------------|----------|-------------|-------------|-------|------------|----------|--------------|
| EIAS. | CONTROLE | 0,41 ± 2,0 | 0,56 ± 1,79 | 0,780 | 0,15 ± 1,4 | 0,862 | -0,06 |
| | Pilates | 0,04 ± 1,83 | 0,70 ± 0,59 | 0,420 | 0,65 ± 2,1 | | |

| | | | | | | | |
|---------------------|----------|------------|-------------|-------|------------|-------|--------------|
| Joelho D | CONTROLE | 11,5 ± 8,3 | 11,1 ± 7,6 | 0,696 | 0,38 ± 2,6 | | |
| | PILATES | 13,4 ± 4,6 | 12,9 ± 2,9 | 0,696 | 0,56 ± 3,6 | 0,914 | -0,10 |
| Joelho E. | CONTROLE | 11,8 ± 8,6 | 11,8 ± 8,0 | 0,981 | 0,02 ± 2,8 | | |
| | PILATES | 13,5 ± 4,6 | 12,9 ± 2,84 | 0,633 | 0,6 ± 3,2 | 0,711 | -0,04 |
| Tornozelo D. | CONTROLE | 82,7 ± 7,9 | 85,0 ± 4,3 | 0,357 | 2,2 ± 6,4 | | |
| | Pilates | 75,3 ± 8,1 | 83,1 ± 4,4 | 0,028 | 7,8 ± 6,9 | 0,134 | -0,01 |
| Tornozelo E. | CONTROLE | 84,6 ± 4,8 | 84,8 ± 4,2 | 0,894 | 0,2 ± 4,6 | | |
| | PILATES | 79,6 ± 7,2 | 82,5 ± 4,2 | 0,176 | 2,9 ± 4,7 | 0,289 | -0,01 |

DISCUSSÃO

No intuito de saber o que estudam em relação à prevenção de lesões, um artigo de revisão sistemática de 2015 sobre programas de exercícios na prevenção de lesões em jogadores de futebol, considerou 23 estudos para discussão e, todos eles, exceto um, segundo os autores, recorreram somente a um programa de exercício como forma de intervenção, para além do treino habitual, que compararam com um grupo controle que praticava o seu treino habitual (CRUZ-FERREIRA et al., 2015). A conclusão é que nenhum desses estudos levou em consideração os benefícios do Método Pilates nessa modalidade esportiva, o que nos faz constatar que o Pilates só é aplicado para reabilitação e não como forma preventiva.

O objetivo do presente estudo foi alcançado à medida que verificamos aumento de força para alguns músculos após o treinamento normal de futebol acrescido de treinamento do método Pilates para o grupo participante, comparado ao grupo que não teve a intervenção paralela. O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações posturais e de força de membros inferiores e tronco, antes e pós 15 sessões do método Pilates solo, afim de evitar lesões tardias. Neste tempo de intervenção não foram observadas alterações posturais na reavaliação. O presente estudo não encontrou influências significantes do método Pilates solo, após um programa de 4 semanas de duração. Segundo os estudos de Segal, Hein e Basford e Donahoe-Fillmore et al; (2007) foi aplicado um protocolo de Pilates, uma vez por

semana, por uma hora, durante um período de dois meses, sendo verificados aumentos na flexibilidade articular, mas sem alterações na composição corporal (peso e postura).

Isso pode ser devido ao tempo de treinamento não ter sido capaz de melhorar os possíveis desvios posturais encontrados, uma vez que carece de mais fortalecimento muscular a fim de tracionar a parte onde o músculo se origina e/ou se insere, "modificando" a estrutura óssea e, assim, corrigindo a postura, que corroboram com o estudo de Johnson et al; (2007) que os exercícios de Pilates desafiam os sistemas sensoriais responsáveis pelo equilíbrio e controle postural dinâmico, e os efeitos podem ser advindos do fortalecimento dos músculos responsáveis pelo core, porém detectados por um programa de Pilates em solo com mais de 20 sessões.

Rossi et al, (2014) apresenta um ensaio controlado e aleatório, com 33 voluntários, confirmando o estudo anterior, que no período de dez semanas com exercícios de Pilates no solo realizados duas vezes por semana, observaram que o método pode trazer adaptações posturais a jovens saudáveis se realizados por um tempo maior que 4 semanas, que vem ao encontro dos achados de Nunes Junior et al.,(2008), que demonstra uma melhora significativa no alinhamento postural de indivíduos saudáveis após 36 sessões de Pilates, 3 vezes por semana, com duração de 1 hora, em seus estudos

Entretanto, no presente estudo, o protocolo de Pilates em solo totalizando 15 sessões não teve efeito suficiente para elicitado adaptações que gerassem diferenças no alinhamento postural estático dos atletas de futebol. E podemos observar que os efeitos de exercícios com foco na reeducação postural parecem ser tempo-dependentes e envolvem a adaptação de estruturas e da conscientização postural do corpo. (SINZATO, et; al, 2013).

Considerando que o Método Mat Pilates prioriza a ativação dos músculos posturais, há muitos estudos que ainda sim, comprovam que a sua prática sistemática pode promover ajustes positivos no alinhamento postural, as melhorias posturais dos praticantes do Pilates são endossadas por muitos pesquisadores que afirmam melhorar os níveis de consciência corporal e motora.(SOUZA, 2015).

O estudo de Sayenko et al;(2012) vem ao encontro aos estudos de Sinzato, et; al, (2013), que verificou que o treinamento muscular proprioceptivo, teve potencial para incrementar apenas as respostas posturais dinâmicas. Nesse caso sugere-se que novos estudos meçam, além das medidas de alinhamento postural estático, variáveis funcionais

relacionadas ao equilíbrio postural dinâmico e comparem os efeitos do Pilates realizado em aparelhos e solo, para tal finalidade, enfatizando um N maior de amostras também.

Por outro lado observamos valores significativos na força muscular. Teoricamente, o método Pilates Solo não tem o objetivo de hipertrofia, como é visto em outros métodos que utilizam carga para recrutar e aumentar o volume das fibras musculares (QUEIROZ, et; al, 2016). O método é descrito como complementar ao trabalho de hipertrofia para o aumento da massa muscular, tendo em vista que os exercícios do Pilates Solo são mais focados na qualidade do movimento do que no número de repetições realizados (CONCEIÇÃO, et; al,2012), (MERÉS, et; al,2012). Outrossim, o tempo de intervenção não seria, e conforme já esperado, preponderante para se determinar novo trofismo muscular, embora possa ser fator preponderante para o controle motor.

Coutinho et.al. (2012) diz que o músculo é um órgão secretor hormonal capaz de produzir fatores de crescimento hormonal como o IGF e MGF (insuline e mechanic grow factor) quando submetido a contração submáxima, havendo assim a ativação de células satélites musculares que através de processos moleculares promovem a síntese proteica, o que gera aumento do volume muscular o qual definimos como hipertrofia. E, segundo o mesmo afirma que os exercícios do método Pilates solo são executados em padrões motores, o que conseqüentemente sugere a estimulação mecânica na junção miotendínea.

No estudo desenvolvido por Nogueira et al. (2014), analisou-se as adaptações neuromusculares e composição corporal de dez adultos jovens de ambos os sexos. pós análise dos resultados os pesquisadores concluíram que as medidas da composição corporal não tiveram diferença, porém as medidas de desempenho e força dos músculos obtiveram diferença significativa. Bruce (2016) afirma que no Pilates é trabalhado mais “fortemente o equilíbrio, coordenação, flexibilidade, melhora da respiração e mais força com menos volume muscular.

Diante do exposto, podemos concluir que o Pilates auxilia no ganho de força muscular dos músculos de membros inferiores e tronco, e o tempo de treinamento do nosso estudo de 4 semanas foi suficiente para aumentar a força, visto que no início dos treinamentos geralmente acontecem aumento da força por recrutar mais unidades motoras, o que não significa que houve hipertrofia, indicando que o músculo começou a trabalhar com mais proporção, ou seja, com mais unidades motoras atuantes.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que o programa de Pilates solo em atletas de futebol sub13 e sub 15, com duração de 4 semanas, obteve resultados significativos na força muscular de membros inferiores e tronco, em relação ao grupo controle. Entretanto os achados encontrados provaram que 4 semanas com 15 sessões de 30 minutos cada, não foi o suficiente para promover alterações posturais em membros inferiores, sugerindo assim estudos com N maior de amostra e mais tempo de intervenção.

REFERÊNCIAS

- Pertile, L., & Chissini Vaccaro, T., & De Marchi, T., & Rossi, R., & Grosselli, D., & Manalossi, J. (2011). Estudo comparativo entre o método pilates® e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. *ConScientiae Saúde*, 10 (1), 102-111.
- Da Silva, C. D.; Impellizzeri, F. M.; Natali, A. J.; De Lima, J. R. P.; Bara-Filho, M. G.; Silami-Garcia, E.; Marins, J. C. B. Exercise intensity and technical demands of small-sided games in young Brazilian soccer players: effect of number of players, maturation, and reliability. *Journal of Strength Condition Research*, 2011, in press.
- Rossi, D.M.; Morcelli, M.H.; Marques, N.R.; Hallal, C.Z.; Gonçalves, M.; Laroche, D.P.; Navega, M.T. Antagonist Coactivation of Trunk Stabilizer Muscles During Pilates Exercises. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, São Paulo, v. 18, p. 34-41, 2014.
- Bruce, C. Pilates ou musculação: o que é melhor?. *Tua Saúde*, 2016. Disponível em : <<https://www.tuasaude.com/pilates-ou-musculacao-o-que-e-melhor/>>
- Coutinho, E. Pilates e sua repercussão na Hipertrofia muscular. Unidade de Gestão e Formação. Texto digital, 2012. Disponível em:<http://www.posugf.com.br/noticias/todas/1671-pilates-e-sua-repercussao-na-hipertrofia-muscular>.
- Vieira, R. A. G; Siqueira, G. R; Silva, A. M. Avaliação Sobre Conhecimento E Utilização De Treinamento Proprioceptivo Em Atletas De Uma Equipe De Futebol Pernambucana. *Rev Brasileira De Ciências E Movimento*. V. 17. N. 4. P.34-40, 2009.
- Nogueira, T R B; Oliveira, G L; Oliveira, T A P; Pagani, M M; Silva, J R V. Efeitos do método Pilates nas adaptações neuromusculares e na composição corporal de adultos jovens. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v.8, n.45, p.296-303. Maio/Jun. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Roberta/Downloads/Dialnet-EfeitosDoMetodoPilatesNasAdaptacoesNeuromusculares-4923225.pdf

- Rosário JLP, Sousa A, Cabral CMN, João SMA, Marques AP. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioter Pesq.* 2008;15(1):12-8
- Segal NA, Hein J, Basford JR. The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004;85(12):1977-81.
- Donahoe-Fillmore B, Hanahan NM, Mescher ML, Clapp DE, Addison NR, Weston CR. The Effects of a Home Pilates Program on Muscle Performance and Posture in Healthy Females: A Pilot Study. *J Women's Health Phys Therap.* 2007;31(2):6-11.
- Nunes Junior PC, Teixeira ALM, Gonçalves CR, Monnerat E, Pereira JS. Os efeitos do método pilates no alinhamento postural: estudo piloto. *Fisioter Ser.* 2008;3(4):210-5.
- Ferreira CB, Aidar FJ, Novaes GS, Vianna JM, Carneiro AL, Menezes LS. O método Pilates® sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. *Motricidade.* 2007;3(4):76-81.
- Rossi LP, Brandalize M, Gomes ARS. Efeito agudo da técnica de reeducação postural global na postura de mulheres com encurtamento da cadeia muscular anterior. *Fisioter Mov.* 2011;24(2):255-63.
- Johnson EG, Larsen A, Ozawa H, Wilson CA, Kennedy KL. The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *J Bodywork Mov Ther.* 2007;11(3):238-42.
- Sayenko DG, Masani K, Vette AH, Alekhina MI, Popovic MR, Nakazawa, K. Effects of balance training with visual feedback during mechanically unperturbed standing on postural corrective responses. *Gait Posture.* 2012;35(2):339-44
- Cruz-Ferreira A, Fernandes J, Laranjo L, Bernardo LM, Silva A. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(12):2071-81.
- Zapater AR, Silveira DM, Vitta A, Padovani CR, da Silva JCP. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2004;9(1):191-9.
- Conceição JS, Margener CR. Efficacy of ground Pilates for chronic low back pain patients. Case reports. *Rev Dor.* 2012; 13(4):385-8.
- Merés G, Oliveira KB, Piazza MC, Preis C, Bertassoni, Neto L. A importância da estabilização central no método pilates: uma revisão sistemática. *Fisioter Mov.* 2012; 2(2):445-51
- Queiroz LCS, Bertolini SMMG, Bennemann RM, Silva ES. Efeito da prática do Pilates Solo na massa muscular de mulheres idosas. *Rev Rene.* 2016; 17(5):618-25
- Brum BR, Previdelli I. Tamanho de Efeito e sua implicação no Cálculo Amostral. Disponível em: eventos.idvn.com.br/workshopbioestatistica/.../04b76c3cdf64225ea9292e003656764, 2016.4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação de mestrado intitulada *Análise postural e de força muscular de tronco e membros inferiores em jogadores de futebol juvenil, pré e pós treinamento com exercícios do método Pilates solo*, apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia UFTM/UFU, constituiu-se em uma tentativa de abordar fatores relevantes no que tange à avaliação e preparo físico dos atletas juvenis de futebol em relação a prevenção de lesões.

Atualmente, a prática desportiva tem-se iniciado precocemente, ou seja, em idades cada vez menores, podendo gerar alterações no alinhamento postural dos atletas, tornando-os mais suscetíveis a sobrecargas externas. Sabe-se que a falta de flexibilidade e o déficit de força muscular são fatores limitantes ao desempenho desportivo, facilitando o aparecimento de lesões musculares e desequilíbrios posturais (PERTILLE,2011). Portanto, há necessidade destes atletas serem avaliados em uma pré temporada com equipamentos de baixo custo e fácil manuseio para que se possa elaborar treinos apropriados e específicos para, como foi altamente descrito nesta dissertação, através do Pilates solo, que um dos métodos de baixo custo e fácil acesso a todos os clubes.

Futuramente, mais estudos de alta qualidade metodológica que investiguem a eficácia dos programas de exercício que avaliam a postura e força dos atletas de futebol juvenil, devem ser realizados para que sejam encontradas evidências científicas fortes, pois durante muitos anos, tem-se aplicado técnicas e métodos de avaliação, reabilitação em atletas, sem, na maioria das vezes, comprovação científica ou, nem mesmo, estudos indicativos de sua eficiência; é necessário quantificar os estudos através de uma meta-análise, de modo a auxiliar os fisioterapeutas, treinadores e jogadores nas tomadas das suas decisões.

REFERÊNCIAS

- AMADIO, A.C.; SERRÃO, J.C. Contextualização da Biomecânica para a Investigação do Movimento: Fundamentos, Métodos e Aplicações para Análise da Técnica Esportiva. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo, v. 21, p. 61-85, dez. 2007.
- ALENTORN-GELI, E.; MYER, G.D.; SILVERS, H.J.; SAMITIER, G.; ROMERO, D.; LAZARO-HARO, C.; CUGAT, R. Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. **Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy**, v. 17, n. 7, p. 705-729, 2009.
- APARÍCIO, E.; PÉREZ, J. **O autêntico método Pilates: a arte do controle**. São Paulo: Planeta do Brasil, 2005.
- 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. 07, p. 665-674, 2006.
- BAPTISTA, C.A.S.; GHORAYEB, N.; DIOGUARDI, G.S. Sobre treinamento. In: GHORAYEB, N.; BARROS, T. (Ed). O Exercício. São Paulo: Atheneu, p.313-320, 1999.
- BARBER, S.D.; NOYES, F.; MANGINE, R.; MCCLOSKEY, J.; HARTMAN, W. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. **Clinical orthopaedics and related research**, n. 255, p. 204-214, 1990.
- BARBOSA, B.T.C.; CARVALHO, A.M. Incidência de lesões traumato-ortopédicas na equipe do Ipatinga Futebol Clube-MG. **Revista Digital de Educação Física**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2008.
- BERTOLLA, F.; BARONI, B.M.; JUNIOR, E.C.P.L.; OLTRAMARI, J.D. **Efeito de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal**. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, v. 13, n. 4, p. 222-6, 2007
- BLUM, C. L. Chiropractic and pilates therapy for the treatment of adult scoliosis. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, Santa Monica, v. 25, n. 4, 2002.
- BORIN, J.P.; OLIVEIRA, R.S.; CAMPOS, M.G.; CREATO, C.R.; PADOVANI C.R.P.; PADOVANI, C.R. **Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 33, n. 1, p. 219-233, jan./mar. 2011.
- BOSCO, C. **A força muscular: aspectos fisiológicos e aplicações práticas**. São Paulo: Phorte Editora, 2007.

- BRENNER, J.S. Overuse injuries, overtraining, and burnout in child and adolescent athletes. **American Academy of Pediatrics**, v. 119, n. 6, p. 1242-1245, 2007.
- BROSKY, J.; NITZ, A.; MALONE, T.; CARBON, D.; RAYENS, M. Intrarater reliability of selected clinical outcome measures following anterior cruciate ligament reconstruction. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 29, n. 1, p. 39-48, 1999.
- CLARK, N.C. Functional performance testing following knee ligament injury. **Physical Therapy in Sport**, v. 2, n. 2, p. 91-105, 2001.
- COHEN, M.; ABDALLA, R.J.; EJNISMAN, B.; AMARO, J.T. Lesões ortopédicas no futebol. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 32, n. 12, dez. 1997.
- 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.
- DANIEL, D.; MALCOLM, L.; STONE, M.; PERTH, H.; MORGAN, J.; RIEHL, B. Quantification of knee stability and function. **Contemporary Orthopaedics**, v. 5, n. 1, p. 83-91, 1982.
- DI LORENZO, C.E. Pilates: what is it? Should it be used in rehabilitation? **Sports health**, v. 3, n. 4, p. 352-361, 2011.
- DOCHERTY, C.L.; ARNOLD, B.L.; GANSNEDER, B.M.; HURWITZ, S.; GIECK, J. Functional-performance deficits in volunteers with functional ankle instability. **Journal of athletic training**, v. 40, n. 1, p. 30, 2005.
- EASTLACK, M.E.; AXE, M.J.; SNYDER-MACKLER, L. Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers. **Medicine and Science in Sports and Exercises**, v. 31, n. 2, p. 210-5, 1999.
- EIRALE, C.; TOL, J.L.; FAROOQ, A.; SMILEY, F.; CHALABI, H. Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football. **Br J Sports Med**, v. 47, n. 12, p. 807-808, 2013.
- ENOKA, R.M.; DUCHATEAU, J. Muscle fatigue: what, why and how it influences muscle function. **The Journal of physiology**, v. 586, n. 1, p. 11-23, 2008.
- FARIA, M.B.M.; FARIA, W.C. O efeito do método Pilates no tratamento da dor lombar crônica inespecífica: uma revisão de literatura. **Conexão ciência (Online)**, v. 8, n. 1, p. 75-84, 2013.
- FERREIRA, C.; AIDAR, F. J.; NOVAES, G. S.; VIANNA, J. M.; CARNEIRO, A. L.; MENEZES, L. S. O método Pilates sobre a resistência muscular localizada em mulheres adultas. **Motricidade**, v. 3, n. 4, p. 76 81, 2007.

- FERNANDES, J.L. **Futebol: Ciência, Arte ou Sorte**. 1. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária – EPU, 1994.
- FERREIRA, A.B.H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.
- GARCIA, M.A.C.; MAGALHÃES, J.; IMBIRIBA, L.A. Comportamento temporal da velocidade de condução de potenciais de ação de unidades motoras sob condições de fadiga muscular. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 10, n. 4, p. 299-303, 2004.
- HAGGLUND, M.; WALDÉN, M.; MAGNUSSON, H.; KRISTENSON, K.; BENGTTSSON, H.; EKSTRAND, J. Injuries affect team performance negatively in professional football: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. **Br J Sports Med**, 2013.
- HRYDOMALLIS, C. Relationship between balance ability, training and sports injury risk. **Sports medicine**, v. 37, n. 6, p. 547-556, 2007.
- IRELAND, M.L. Anterior cruciate ligament injury in female athletes: epidemiology. **Journal of athletic training**, v. 34, n. 2, p. 150-154, 1999.
- JUNGE, A.; DVORAK, J. Soccer injuries: a review on incidence and prevention. **Sports medicine**, v. 34, n. 13, p. 929-938, 2004.
- ZERNICKE, R.F. **The emergence of human biomechanics**. In: **BROOKS, G.A. Perspectives on the academic discipline of physical education**. Champaign: Human Kinetics, p.124-36, 1981.
- KOUTURES, C.G.; GREGORY, A. Injuries in youth soccer. **Pediatrics**, v. 125, n. 2, p. 410-414, 2010.
- KRUSTRUP, P.; MOHR, M.; AMSTRUP, T.; RYSGAARD, T.; JOHANSEN, J.; STEENBERG, A.; PEDERSEN, P.K.; BANGSBO, J. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 4, p. 697-705, 2003.
- LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 5, n. 4, p. 275-282, 2001.
- MAGALHÃES, J. et al. **Concentric quadriceps and hamstrings isokinetic strength in volleyball and soccer players**. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 44, n. 2, p. 119-125, 2004.
- MARCONDES, F. B. et al. **Força muscular do manguito rotador em indivíduos com síndrome do impacto comparado ao lado assintomático**. **Acta Ortop Bras.**, v. 19, n. 6, p. 333-337, 2011.

- MENTIPLAY, B. F. et al. **Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: a reliability and validity study.** *PLOS One*, v. 10, n. 10, p. 1-18, 2015.
- MEYLAN, C.; CRONIN, J.; OLIVER, J.; HUGHES, M. Talent identification in soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 5, n. 4, p. 571-592, 2010.
- MOSS, C. L.; WRIGHT, T. **Comparison of three methods of assessing muscle strength and imbalance ratios of the knee.** *Journal of Athletic Training*, v. 28, n. 1, p. 55-58, 1993.
- MUSCOLINO, J.E.; CIPRIANI, S. Pilates and the “powerhouse” – I. **Journal of bodywork and movement therapies**, v. 8, p. 15-24, 2004.
- NÉDÉLEC, M.; MCCALL, A.; CARLING, C.; LEGALL, F.; BERTHOIN, S.; DUPONT, G. Recovery in soccer. **Sports Medicine**, v. 42, n. 12, p. 997-1015, 2012.
- NORIEGA C., **Desenvolvimento de um programa computacional para avaliação postural de código aberto e gratuito**, São Paulo, 2012.
- NOYES, F.R.; BARBER, S.D.; MANGINE, R.E. Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture. **The American journal of sports medicine**, v. 19, n. 5, p. 513-518, 1991.
- PAUOLE, K.; MADOLE, K.; GARHAMMER, J.; LACOURSE, M.; ROZENEK, R. Reliability and validity of the T-test as a measure of agility, leg power, and leg speed in college-aged men and women. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 443-450, 2000.
- PEDRO, R.E.; MACHADO, F.A.; NAKAMURA, F.Y. Efeito do número de jogadores sobre a demanda física e respostas fisiológicas durante jogos com campo reduzido em jogadores de futebol sub-15. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 28, n. 2, p. 211-219, 2014.
- PERTILE, L.; VACCARO, T.C.; MARCHI, T.D.; ROSSI, R.P.; GROSSELLI, D.; MANCALOSSI, J.L. Estudo comparativo entre o método pilates e exercícios terapêuticos sobre a força muscular e flexibilidade de tronco em atletas de futebol. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 1, 2011.
- PIGGOTT, B.G.; MCGUIGAN, M.R.; NEWTON, M.J. Relationship between physical capacity and match performance in semiprofessional Australian rules football. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 29, n. 2, p. 478-482, 2015.
- PILATES, J.H.; MILLER, W.J. **Return to Life through Controlology**. 1ªed. New York: J.J Augustin, 1954.
- QUEIROZ, B.; CAGLIARI, M.; AMORIM, C.; SACCO, I. Muscle activation during four Pilates core stability exercises in quadruped position. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 91, n. 1, p. 86-92, 2010.

- RIBEIRO, C.Z.P.; AKASHI, P.M.H.; SACCO, I.C.N.; PEDRINELLI, A. Relação entre alterações posturais e lesões do aparelho locomotor em atletas de futebol de salão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 2, mar/abr, 2003.
- ROCHA, H.P.A.; BARTHOLO, T.L.; MELO, L.B.S.; SOARES, S.J.G. Jovens esportistas: profissionalização no futebol e a formação na escola. **Motriz: revista de educação física (Impressa)**, v. 17, n. 2, p. 252-263, 2011.
- RODRIGUEZ, J. **Pilates: Guia passo a passo**, totalmente ilustrado. São Paulo: Marco Zero, 2006.
- SACCO, I.C N.; ANDRADE, M.S.; SOUZA, P.S.; NISIYAMA, M.; CANTUÁRIA, A.L.; MAEDA, F.Y.I.; PIKEL, M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 65 78, jan. 2005.
- 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.
- SCOTT, S. **Book reviews: Pilates**. *Physiotherapy*, v. 88, n. 10, p. 636, 2002.
- SILER, B. **O corpo Pilates: um guia para o fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas**. São Paulo: Summus, 2008.
- 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.
- 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.
- SILVA J.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.
- SILVA, P.R.S. O papel do Fisiologista Desportivo no futebol - Para que? e Por que? **Reabilitar**, v. 13, p. 30-35, 2001.
- SILVA, T.; RIBEIRO, F.; VENÂNCIO, J. Comparação da performance funcional do membro inferior entre jovens futebolistas e jovens não treinados. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 1, 2017.

- SOARES, A.J.G.; MELO, L.B.S.; COSTA, F.R.; BARTHOLO, T.L.; BENTO, J.O. Jogadores de futebol no Brasil: mercado, formação de atletas e escola. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 4, 2011.
- SOARES, J.; REBELO, A.N.C. Fisiologia do treinamento no alto desempenho do atleta de futebol. **Revista USP**, n. 99, p. 91-106, 2013.
- SOGAARD, K.; GANDEVIA, S.C.; TODD, G.; PETERSEN, N.T.; TAYLOR, J.L. The effect of sustained low-intensity contractions on supraspinal fatigue in human elbow flexor muscles. **The Journal of physiology**, v. 573, n. 2, p. 511-523, 2006.
- VASCONCELOS, R. A. et al. **Confiabilidade e validade de um dinamômetro isométrico modificado na avaliação do desempenho muscular em indivíduos com Reconstrução do ligamento cruzado anterior**. Rev Bras Ortop., v. 44, n. 3, p. 214- 224, 2009
- WEBER, F.S.; SILVA, B.G.C.; CADORE, E.L.; PINTO, S.S.; PINTO, R.S. Avaliação isocinética da fadiga em jogadores de futebol profissional. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, n. 3, p. 775-788, 2012.

APÊNDICE A



Ministério da Educação
Universidade Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba – MG
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Rua Madre Maria José, 122 – Abadia - 38025-100-Uberaba-MG- Telefãx (0**34)3700-6776 - E-mail: cep@pesgpg.uftm.edu.br

CEP/UFTM

PROTOCOLO DE PROJETO DE PESQUISA COM ENVOLVIMENTO DE SERES HUMANOS

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 “Efeitos de protocolos de exercícios de Pilates em jogadores jovens de futebol”.

O(s) objetivo(s) deste estudo serão propor intervenção com exercícios do método Pilates solo (Mat Pilates); identificar alterações biomecânicas através de avaliação postural, antes e após intervenção; avaliar o desempenho e fadiga antes e após intervenção; avaliar marcadores biológicos relacionados à fadiga antes e após o teste de fadiga, pré e pós-intervenção; avaliar a força muscular de glúteo médio, máximo e isquiotibiais antes e após intervenção e avaliar a eletromiografia dos músculos vasto lateral, vasto medial; reto femoral e bíceps femoral e qual sua atividade durante o teste e período de fadiga.

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 para avaliar força muscular, atividade muscular e postura, bem como coletas de sangue para avaliar marcadores biológicos; após as avaliações os atletas serão submetidos a intervenção com Pilates durante 16 sessões (duas vezes por

semana, em oito 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 o risco pode ser avaliado como: alto risco devido a coleta de sangue; sendo descritas as seguintes complicações possíveis: hematoma, punção em artéria, anemia iatrogênica, lesão nervosa, infecção e dor no local. No entanto, todos os cuidados serão tomados a fim de prevenir esses problemas.

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 consequentemente 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 – (034) 99117-7357

Franciele Carvalho Santos – (016) 98174-2943

Manoela de Abreu – (017) 98124-1209

Dernival Bertoncello – (34) 99105 8114

Eu, _____
 (nome do responsável ou representante legal), portador do RG nº: _____, confirmo que Ana Laura Nogueira, Franciele Carvalho Santos e Manoela de Abreu 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/ Franciele Carvalho Santos/ Manoela de Abreu

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.



UFTM - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TRIÂNGULO
MINEIRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Pilates em jogadores jovens de futebol

Pesquisador: Dernival Bertoncello

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 82489818.8.0000.5154

Instituição Proponente: Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.759.822

Apresentação do Projeto:

Segundo os pesquisadores:

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

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo os pesquisadores:

"A equipe executora da pesquisa se compromete a minimizar de todas as formas os riscos que envolvam os participantes. Os indivíduos serão informados na leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que poderão recusar ou interromper a participação a qualquer momento da pesquisa. Os procedimentos adotados, protocolos de coleta de dados e intervenção já descritos, foram escolhidos a fim de tornar mínimos os riscos de acidentes e desconfortos. Caso ocorra algum acidente, desconforto ou imprevisto, as medidas a serem tomadas são as mais prudentes para o tipo de risco que envolve a pesquisa.

Os indivíduos que propuserem a serem voluntários do estudo estarão sendo acompanhados a todo o momento por profissionais qualificados e experientes no que tange o processo de avaliação física e intervenção da pesquisa."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de retorno de parecer anterior. Pesquisadores responderam as solicitações.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos de apresentação obrigatória adequados.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12, o CEP-UFTM manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O CEP-UFTM informa que a partir desta data de aprovação, é necessário o envio de relatórios anuais, assim como também é obrigatória, a apresentação do relatório final, quando do término do estudo.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado em reunião de Colegiado do CEP-UFTM em 29/06/2018.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|----------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1064719.pdf | 15/06/2018 17:39:51 | | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | Termo_de_Assentimento.docx | 15/06/2018 17:38:37 | Dernival Bertoncello | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_menor_idade.docx | 15/06/2018 17:38:22 | Dernival Bertoncello | Aceito |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | Projeto_CEP_futebol_pilates.docx | 15/05/2018 20:38:44 | Dernival Bertoncello | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | autorizacao_USC.pdf | 25/01/2018 14:50:09 | Dernival Bertoncello | Aceito |
| Outros | ficha_individual.docx | 25/01/2018 14:46:06 | Dernival Bertoncello | Aceito |
| Folha de Rosto | folha_de_rosto.pdf | 25/01/2018 14:41:54 | Dernival Bertoncello | Aceito |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERABA, 06 de Julho de 2018

APÊNDICE C

DECLARAÇÃO DE SUBMISSÃO DE ARTIGO REVISTA FISIOTERAPIA E PESQUISA – QUALIS B1

Fisioterapia e Pesquisa - Account Created in ScholarOne Manuscripts

Dear Miss Santos:

A manuscript titled A influência do Método Pilates nas diferentes modalidades esportivas: Uma revisão sistemática com metanálise (FP-2018-0374) has been submitted by Miss Manoela Abreu to the Fisioterapia e Pesquisa.

You are listed as a co-author for this manuscript. The online peer-review system, ScholarOne Manuscripts, automatically creates a user account for you. Your USER ID and PASSWORD for your account is as follows:

Site URL: <https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo>

USER ID: franciele_carvalho_santos@hotmail.com

PASSWORD: For security reasons your password is not contained in this email. To set your password click the link below.

https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo?URL_MASK=9767768db0f3419d8f920d31b0491611

You can use the above USER ID and PASSWORD (once set) to log in to the site and check the status of papers you have authored/co-authored. Please log in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo> to update your account information via the edit account tab at the top right.

Thank you for your participation.

Sincerely,
Fisioterapia e Pesquisa Editorial Office

To create a new ORCID iD record or to link your user account to an existing ORCID iD, simply click this link: https://mc04.manuscriptcentral.com/fp-scielo?URL_MASK=7630e451ed864c509aadd073c227d7ac
