UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

RAFAEL ROSANO GOTTI ALVES

EFEITO ADICIONAL IMEDIATO DE EXERCÍCIOS DE PILATES SOBRE A EFICIÊNCIA DO SALTO (*BOX JUMP*) EM PRATICANTES DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO

UBERABA-MG
Março / 2024

RAFAEL ROSANO GOTTI ALVES

Efeito adicional imediato de exercícios de Pilates sobre a eficiência do salto (*box jump*) em praticantes de um programa de condicionamento extremo

Defesa de dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração "Processo de avaliação e intervenção fisioterapêutica do sistema músculo esquelético", da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello

UBERABA-MG

Março / 2024

Catalogação na fonte: Biblioteca da Universidade Federal doTri ângulo Mineiro

A482e

Alves, Rafael Rosano Gotti
Efeito adicional imediato de exercícios de pilates sobre a eficiência dosalto (*box jump*) em praticantes de um programa de condicionamento extremo / Rafael Rosano Gotti Alves. -- 2024.
35 f. : il., tab.

Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) -- Universidade Federal doTriângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2024
Orientador: Prof. Dr. Dernival Bertoncello

1. Aptidão física. 2. Técnicas de exercício e de movimento. 3. Força muscular. 4. Eficiência. 5. Torque. I. Bertoncello, Dernival. II. UniversidadeFederal do Triângulo Mineiro. III. Título.

CDU 613.71

Cicera Daniele da Silva - Bibliotecária - CRB-6/3012

RAFAEL ROSANO GOTTI ALVES

EFEITO ADICIONAL IMEDIATO DE EXERCÍCIOS DE PILATES SOBRE A EFICIÊNCIA DO SALTO (BOX JUMP) EM PRATICANTES DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, área de concentração "Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica" (Linha de Pesquisa: Processo de Avaliação e Intervenção Fisioterapêutica do Sistema Musculoesquelético), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Uberaba, MG, 15 de março de 2024.

Banca Examinadora:

Dr. Dernival Bertoncello – Orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Luciane Fernanda Rodrigues Martinho Fernandes
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Bruno de Freitas Camilo
Universidade Estadual de Minas Gerias

Documento assinado eletronicamente por **DERNIVAL BERTONCELLO** , **Professor do Magistério Superior**, em 15/03/2024, às 16:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 e no art. 34 da Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023.

Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Freitas Camilo**, **Usuário Externo**, em 15/03/2024, às 16:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 e no art. 34 da Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023.

Documento assinado eletronicamente por **LUCIANE FERNANDA RODRIGUES MARTINHO FERNANDES**, **Professor do Magistério Superior**, em 15/03/2024, às 16:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020 e no art. 34 da Portaria Reitoria/UFTM nº 165, de 16 de junho de 2023.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.uftm.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1214605** e o código CRC **F3C6A892**.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar o efeito adicional e imediato de exercícios do método Pilates sobre a eficiência do salto (*box jump*) em praticantes de um programa de condicionamento extremo. Trata-se de um estudo clínico randomizado, cego, cuja amostra constou de vinte e sete atletas (com idades entre 18 e 60 anos) divididos nos seguintes grupos: 1) Grupo Treinamento Pilates (GTP, n = 13) e 2) Grupo Controle (GC, n = 12). Avaliações de força de salto a caixa, torque de salto a caixa, equilíbrio ao *drop landing* com variáveis de deslocamento e área, desvio angulares do plano frontal, foram obtidas por meio de testes em plataforma de força associada à cinemetria antes e após exercícios imediatos do método Pilates. Não houve resultados significativos para as variáveis média de força e torque, embora os valores tenham sido maiores para o grupo Pilates ao comparar o pós-intervenção com o momento pré-intervenção. Para as variáveis que identificam o equilíbrio corporal durante o salto, houve diminuição significativa da área dos voluntários do grupo Pilates, quando comparada aos valores iniciais pré-Pilates (p=0,0399). O deslocamento e a avaliação do desvio angular no plano frontal não apresentaram resultados significativos. Uma única sessão de Pilates promove diminuição da área de apoio como mostra de melhor equilíbrio corporal, mas não promove mudanças na força, e na alteração angular de joelho no plano frontal durante o exercício de box jump.

Palavras chaves: Força; Eficiência; Equilíbrio; Torque; Pilates; Programa de condicionamento extremo.

Abstract

This study aimed to analyze the additional and immediate effect of Pilates exercises on the efficiency of box jumps in participants of an extreme conditioning program. It is a randomized, blinded clinical study with a sample of twenty-seven athletes (aged 18 to 60 years) divided into the following groups: 1) Pilates Training Group (PTG, n = 13) and 2) Control Group (CG, n = 12). Assessments of box jump force, box jump touch, balance during drop landing with displacement and area variables, and angular deviation in the frontal plane were obtained through tests on a force platform associated with motion analysis before and after immediate

Pilates exercises. There were no significant results for mean force and torque variables, although values were higher for the Pilates group when comparing post-intervention with pre-intervention. For variables identifying body balance during the jump, there was a significant decrease in the area of Pilates group participants compared to pre-Pilates values ($p=0.0399$). Displacement and evaluation of angular deviation in the frontal plane did not yield significant results. A single Pilates session promotes a decrease in the support area as an indication of improved body balance but does not induce changes in force and angular alteration of the knee in the frontal plane during the box jump exercise.

Keywords: Strength; Efficiency; Balance; Torque; Pilates; Extreme conditioning program.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características da amostra ----------19

Tabela 2: Variáveis biomecânicas ----------20

LISTA DE ABREVIATURAS

Fadiga muscular (FM)

Levantamento de Peso Olímpico (LPO)

Método Pilates (MP)

Programa de condicionamento extremo (PCE)

Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Workout of the Day (WOD)

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

1.1. PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO 5
1.2. BOX JUMP 6
1.3. MÉTODO PILATES 6
1.4. PLATAFORMA DE FORÇA 8
1.5. CINEMETRIA 9

2. JUSTIFICATIVA 10

3. OBJETIVOS 11

3.1. OBJETIVO GERAL 11
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 11

4. METODOLOGIA 12

4.1. DESENHO DO ESTUDO 12
4.2. AMOSTRA 12
4.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÀO 13
4.2.2 CRITÉRIOS DE NÃO INCLUSÃO 13
4.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO 13
4.3. COLETA DE DADOS 13
4.3.1. DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS 14
4.4. INTERVENÇÃO 15
4.5. ANÁLISE DE DADOS 16

5. RESULTADOS 17

6. DISCUSSÃO 19

7. CONCLUSÃO 22

8. REFERÊNCIAS 23

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 27

APÊNDICES 28

1. INTRODUÇÃO

O programa de condicionamento extremo (PCE), popularmente conhecido como *CrossFit*® , representa um método de treinamento que foca a diversidade de movimentos e a intensidade como elementos-chave para o desenvolvimento físico. Combinando exercícios de levantamento de peso olímpico (LPO), corrida, ginástica, o *CrossFit*® é conhecido por seu caráter funcional e desafiador. Explorar a interação entre o *CrossFit*® e a eficiência do salto a caixa torna-se imperativo, considerando a ênfase dessa modalidade em exercícios explosivos e a necessidade de avaliar como ela molda a performance desses praticantes.(PIRES et al., 2024)

Para se verificar a eficiência do salto e de outros movimentos do *CrossFit*®, é possível pensar em outros métodos que tenham objetivos que sejam complementares. O método Pilates (MP) desenvolvido por Joseph Pilates no início do século XX, destaca-se como uma abordagem abrangente para o fortalecimento do corpo e o aprimoramento da postura. Fundamentado na ativação controlada dos músculos do core associado a respiração controlada o Pilates busca promover equilíbrio, flexibilidade e força. Suas técnicas incorporam movimentos precisos, focados na estabilização do tronco, estabelecendo uma base sólida.

Para analisar criticamente o impacto desses métodos de treinamento, é importante empregar ferramentas de avaliação de desempenho dos praticantes. Tecnologias presentes na área de Biomecânica, como plataforma de força, de análise de movimento, sensores de movimento, além de testes específicos para aferir força e resistência, emergem como ferramentas e técnicas importantes nesse cenário. A integração dessas ferramentas proporciona uma base objetiva para avaliar as respostas imediatas dos praticantes às intervenções de Pilates e *CrossFit*®, permitindo uma análise abrangente das adaptações biomecânicas e neuromusculares.

Ao conhecer o movimento de *box jump*, diante das possibilidades que o método Pilates possui, seus exercícios poderiam melhorar a eficiência do salto a caixa em praticantes do programa de condicionamento extremo? É uma pergunta chave para essa proposta, com intuito de contribuir para melhor eficiência do movimento.

1.1. PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO

O programa de condicionamento extremo (PCE) pode ser definido como um treinamento de alta intensidade (CLAUDINO et al., 2018), como o *Crossfit*®, e com grande aceitação por esportistas no Brasil e no mundo. O PCE é um programa de exercício de força e condicionamento com movimentos funcionais multiarticulares constantemente variados e sessões de exercícios intermitentes de alta intensidade projetados para melhorar o condicionamento físico e a saúde (GLASSMAN 2017). Segundo Boutcher (2011), o treinamento intervalado de alta intensidade ganhou atenção como um método eficiente para melhorar a composição corporal e aumentar a saúde cardiorrespiratória em curto período de tempo, em uma variedade de populações. Para Glassman (2005), conforme abaixo especificado, esse programa é capaz de trabalhar todas as capacidades físicas humanas em uma mesma sessão de treinamento:

> 'Praticar e treinar principais levantamentos: dead lift, clean, squat, presses, clean and jerk, and snatch. Similarmente, dominar as noções básicas de ginástica: pull-ups, dips, rope climbs, push-ups, sit-ups, presses to handstand, pirouettes, flips, splits, and holds. Bicicleta, correr, nadar, etc, e pesado e rápido. Cinco ou seis dias por semana misturar esses elementos em muitas combinações e padrões onde tenha criatividade. (...) Manter o treino curto e intenso. Regularmente aprender e praticar novos esportes.' (Greg Glassman).

O treinamento de PCE visa desenvolver ao máximo as três vias metabólicas e cada uma das 10 valências físicas: resistência cardiorrespiratória, força, vigor, potência, velocidade, coordenação, flexibilidade, agilidade, equilíbrio e precisão (GLASSMAN, 2003). O treinamento utiliza exercícios do LPO como arranque (*snatch*) e arremesso (*clean & jerk*), exercícios fundamentais tais como os agachamentos, levantamentos, exercícios cíclicos como corrida, remo, e movimentos da ginástica como paralelas, barras, paradas de mão, e argolas (TIBANA, 2015).

As sessões de treinamento começam com exercícios de alongamentos e aquecimento, seguidos por uma combinação de exercícios de fortalecimento muscular ou habilidades

específicas. Posteriormente, é realizado o "treino do dia", conhecido como *WOD* (*workout of the day*). Os exercícios variam de LPO, agachamentos, arrebates, saltos, arremessos, exercícios aeróbicos em remo ergômetro, corrida em solo ou em esteira e ciclismo, além de movimentos de ginástica como apoios de mãos, tábuas, anéis e barras (WEISENTHAL et al, 2014).

1.2. BOX JUMP

O *box jump* ou salto a caixa, é um dos exercícios do *WOD*, e consiste na utilização do box pliométrico. Nesse exercício, os atletas devem saltar sobre a caixa e aterrissar realizando um agachamento. A utilização de exercícios pliométricos, sendo eles saltos e corridas, são eficientes para a melhora do condicionamento físico do atleta (SNYDER, 2018), aumentando a potência e a força.

No salto vertical com meio agachamento, o atleta realiza um salto saindo da posição estática recrutando a musculatura concêntrica (COUTO et al 2009), o salto realizado é do tipo ascendente e a aterrissagem é considerada leve já que músculos do membro inferior amortecem a descida (PEREZ, et al. 2020). O centro de massa é responsável pela altura alcançada, e o impulso gerado influenciará no desempenho do salto (FABRICA et al 2020). Já o salto com contramovimento o atleta sai de uma posição ortostática e recruta a musculatura excêntrica e concêntrica com ação da energia elástica, a qual pensa-se que acarreta melhor desempenho do salto (COUTO, et al 2009).

Para compreensão das ações mecânicas dos saltos, esse estudo utilizará o *drop landing*. Esse movimento é utilizado na maioria das pesquisas para analisar a biomecânica da aterrissagem, a ativação e fadiga muscular (EDWARDS, et al. 2010).

1.3. MÉTODO PILATES

O MP foi elaborado pelo alemão Joseph Hubertus Pilates, no ano de 1914. Como era o período da Primeira Guerra Mundial, e ele estava exilado, aprofundou seus conhecimentos sobre condicionamento físico, treinando outros internos e exilados com alguns exercícios de sua autoria, inicialmente no solo (CURI, 2009; PIRES e SÁ, 2005; SILLER, 2008). O método era chamado "Contrologia", que, segundo Joseph, era definida como a "arte do controle e

equilíbrio entre mente e corpo em sua totalidade", que tinha como objetivo o amplo e completo conhecimento dos mecanismos funcionais de nosso corpo e os princípios de equilíbrio e gravidade aplicados aos seus movimentos (PIRES 2005).

O MP baseia-se em alguns princípios básicos fundamentais. A centralização indica o conceito de Centro de Força ou *Power House*, que se constitui por toda musculatura abdominal, músculos respiratórios, lombar, glúteo e pélvica (GALLAGHER e KRYZANOWSKA, 2000; MONTEIRO e EVANGELISTA, 2010; PIRES e SÁ, 2005). O principio da respiração, Pilates (1934, p. 13) afirmou que "antes de qualquer benefício proveniente do método, há necessidade de aprender a respirar", ou seja, realizar a completa inalação e exalação do ar. Para o princípio da concentração, Pilates e Miller (1945) sugerem que o praticante do método se concentre durante toda a atividade nos exercícios e movimentos corretos, que devem ser feitos com poucas repetições, para que haja benefícios e aprendizado motor. A precisão, que consiste no refinamento do controle e equilíbrio dos diferentes músculos envolvidos em um movimento. Segundo Pires e Sá (2005) os movimentos devem acontecer de forma controlada e contínua, absorvendo os impactos do corpo com o solo e exibindo leveza e espontaneidade, evitando "movimentos abruptos e grosseiros" e o desperdício de energia, levando à proteção dos tecidos.

A técnica de Pilates consiste em dois tipos de trabalho: no solo (também denominado *The Mat*) e no aparelho (BORGES, 2004). Ambos consistem em exercícios para estabilizar pelve, controlar abdômen, mobilizar articulações, fortalecer e alongar membros superiores e inferiores (NOGUEIRA, 2002). A literatura aponta como vantagens: estimular a circulação, melhorar o condicionamento físico, a flexibilidade, o alongamento e o alinhamento postural. Pode melhorar a propriocepção e a coordenação motora. Tais benefícios ajudariam a prevenir lesões e proporcionar um alívio de dores crônicas (SACCO et al, 2005; BLUM, 2002; MUSCOLINO CIPRIANI, 2004; SEGAL, 2004; ANDERSON SPECTOR, 2000; BERTOLLA et al, 2007; FERREIRA et al, 2007; KOLYNIAK; CAVALCANTI; AOKI, 2004; APARÍCIO; PÉREZ, 2005).

Segundo Joseph Pilates, os benefícios do MP só dependem da execução dos exercícios com fidelidade aos seus princípios (CAMARÃO, 2004; SACCO et al, 2005; PIRES; SÁ, 2005; BERTOLLA et al, 2007). O método ganhou bastante espaço e popularidade no tratamento de atletas; sendo também bastante útil no tratamento de desordens neurológicas, dor crônica, problemas ortopédicos (STORCH et al, 2015).

O MP vem se tornando um tratamento eficaz para diversas áreas. melhorando a flexibilidade do corpo e a aptidão física através do fortalecimento do centro de força, postura e a coordenação da respiração com o movimento (LATEY, 2001).

1.4. PLATAFORMA DE FORÇA

Força muscular (FM) pode ser definida como a capacidade do sistema músculo esquelético produzir tensão e torque (ALBUQUERQUE et al., 2011), assim utilizamos a plataforma de força para analisar as variáveis cinéticas e avaliar o desempenho do salto vertical (PEREZ-CASTILLA, et al, 2019), através dos dados de força de reação vertical do solo.

A força de reação ao solo é uma variável imprescindível de se verificar, especialmente aos praticantes de condicionamento extremo, uma vez que está inserida como determinante de desempenho no *WOD*.

A plataforma de salto é utilizada no chão junto aos acessórios que a deixam nivelada para que possa ser realizado o salto com segurança. Essa plataforma é composta de sensores de força para que possa ser medido o peso exercido a ela. Assim, o corpo humano exerce forças internas e externas para que possa ser realizado o salto na caixa (*box jump*) e isso é feito por uma análise cinética, que analisa as forças exercidas pelos membros inferiores durante o salto. É possível analisar a força vertical do salto, força ao pousar, tempo de salto, torque máximo.

Na plataforma, essas forças são transmitidas através de sensores de forças que após o salto captam a força exercitada e remete a gráficos para a análise da força feita durante o movimento (TEIXEIRA et al., 2021a).

A consideração dessa variável, juntamente com a flexibilidade, é essencial para que o desempenho muscular seja analisado em todas suas possibilidades, uma vez que um músculo forte e com amplitude de movimento maior poderá ter dinamismo melhor aproveitado.

1.5. CINEMETRIA

A cinemetria é uma ferramenta biomecânica, em que se utilizam vídeos para determinar a qualidade do movimento e analisar todos os aspectos do corpo do indivíduo no momento da atividade. Assim, a biomecânica representa os parâmetros de determinação quantitativa ou qualitativa referentes às mudanças de lugar e de posição do corpo, ou seja, refere-se às características observáveis exteriormente na estrutura do movimento (AMADIO, 1989; 1996).

A técnica é um método de medição cinemática a partir de vídeos do indivíduo realizando um movimento e a partir disso observar as variáveis tais como: velocidade, deslocamento, posição e orientação do corpo e suas partes (SOARES 2002).

Inicialmente posiciona-se marcadores em posições pré-estabelecidas, como espinhas isquiáticas anteriores, cristas ilíacas, superfície articular do joelho, maléolos entre outros. Assim podemos analisar os picos de angulação do quadril, joelho e tornozelo, no plano sagital e coronal.Clique ou toque aqui para inserir o texto.

2. JUSTIFICATIVA

O crescimento do *PCE* no Brasil tem aumentado bastante, seja em *box* afiliado à marca *Crossfit*® ou não. Segundo Huntley (2012) os Boxes afiliados de *PCE* tiveram um aumento significativo de sete boxes no ano de 2005 para 3.500 em 2012. Estão localizados em 154 países, totalizando 14.969 boxes, sendo que o Brasil contava com 1055 boxes filiados até 2019, ficando atrás dos Estados Unidos com 7314. (BRASILEIRA DE PRESCRIÇÃO E FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO; PAULO, 2019).

O treinamento de PCE engloba diferentes valências corporais, incluindo força e flexibilidade. Porém, devido aos padrões de exercícios, é possível que seja trabalhada a musculatura mais superficial corporal (ÁNGEL RODRÍGUEZ et al., 2022) Também, tem-se a ideia de que a estabilidade corporal, exigida para execução de muitos exercícios do PCE, não tenha muito enfoque no treinamento. Nesse contexto, surge o Método Pilates, cujos princípios indicam sua eficácia tanto no treinamento esportivo, prevenindo lesões, como na execução de movimentos.(BERTOLLA et al., 2007) O mesmo pode ser bastante eficiente para promover o equilíbrio estático e postural propiciando um melhor controle da coordenação, agilidade e equilíbrio, fatores essenciais que auxiliam na diminuição da sobrecarga e a redução do gasto de energia durante os movimentos(GALAZOULAS, 2016) Em atletas o MP auxilia na prevenção de lesões (CAMARÃO, 2005; PÉREZ, 2005). Os esportes de um modo geral movimentam os músculos mais superficiais e mais fortes, visto que no MP são priorizados os músculos mais profundos e menores, que são responsáveis pela sustentação da coluna, estabilização do tronco e manutenção da postura com menor gasto energético nos movimentos. (COSTA, 2010).

A hipótese nula (H0) deste estudo seria que somente uma sessão de exercícios do MP não promoveriam melhora da eficiência e execução do exercício de *Box Jump* nos indivíduos avaliados e não proveriam melhora nas variáveis de equilíbrio, força de reação ao solo, torque e alterações angulares no plano frontal. Já a hipótese verdadeira (H1) seria que os exercícios do MP promoveriam melhora da eficiência na execução do *Box Jump (salto)* nos indivíduos avaliados e promoveria melhora nas variáveis de equilíbrio, força de reação ao solo, torque e alterações angulares no plano frontal.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo do estudo é avaliar o efeito adicional e imediato dos exercícios do método Pilates sobre a eficiência do salto em praticantes do exercício *Box Jump (Salto a caixa)* realizado no PCE.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Com base na especificação dos requisitos deste projeto, alguns objetivos específicos foram relacionados, como:

-Avaliar a média de força de reação ao solo dos praticantes de PCE submetidos ao MP, antes e após o período de intervenção imediata;

- Avaliar a média do pico de torque dos praticantes de PCE submetidos ao MP, antes e após o período de intervenção imediata;

- Comparar a estabilidade em praticantes de PCE submetidos aos exercícios do MP, antes e após o período de intervenção Imediata;

- Comparar o valgo dinâmico do joelho em praticantes de PCE submetidos aos exercícios do MP antes e após o período de intervenção imediata

4. METODOLOGIA

4.1. DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clinico randomizado, cego, com praticantes de *PCE* e que estiveram dispostos a realizar um protocolo de intervenção no qual foram utilizados os exercícios do MP. Os indivíduos dos dois grupos foram randomizados por meio do site www.randomization.com para alocação dos grupos.

O estudo foi realizado em uma amostra de conveniência na cidade de Uberaba. Esses indivíduos foram submetidos à avaliação da força de reação ao solo e torque muscular, equilíbrio em plataforma de força, associado a cinemetria. Foram alocados em dois grupos: G1: indivíduos praticantes de *PCE* que estiveram dispostos a realizar a intervenção com o MP; G2: grupo controle.

4.2. AMOSTRA

A amostra constou de 27 participantes, baseado no calculo amostral de 400 indivíduos, com intervalo de confiança 90% e margem de erro de 15% 30 voluntários de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos e praticantes de um PCE com no mínimo 6 meses de atividade. Realizado o cálculo baseando-se na quantidade de esportistas matriculados em box credenciados na marca *Crossfit*® em Uberaba, MG.

Os dados foram coletados no Laboratório de Análise do Movimento Humano da Universidade Federal do Triângulo Mineiro após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triangulo Mineiro, sob o parecer de **n° 4.285.963, REBEC n° RBR-7h672c9 e CAAE 04573218.7.0000.5154**. Foram incluídos apenas os que concordarem mediante assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE 1).

Reitera-se que cada etapa de coleta de dados foi realizada pelo mesmo avaliador, de maneira cega.

4.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÀO

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, saudáveis, praticantes há seis meses, no mínimo, de PCE.

4.2.2 CRITÉRIOS DE NÃO INCLUSÃO

Não foram incluídos os esportistas que praticavam outras modalidades de treinamentos físicos.

4.2.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Após a inclusão no protocolo foram excluídos indivíduos que não concordaram com o TCLE ou aqueles que foram submetidos as cirurgias ortopédicas prévias em membros inferiores.

4.3. COLETA DE DADOS

A avaliação foi realizada pelos pesquisadores responsáveis pelo projeto, no Laboratório de Análise do Movimento Humano – LAMH (Uberaba - MG). O ambiente possui boa luminosidade e temperatura controlada. Ressalta-se que os pesquisadores que realizaram a avaliação não tinham conhecimento sobre os voluntários que tinham ou não intervenção.

As avaliações foram realizadas em 4 etapas:

- Etapa 1: Leitura e assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1), houve coleta dos dados pessoais e antropométricos. Após esta etapa, o individuo foi preparado em uma segunda sala, onde foram posicionados os emissores em pontos de relevo pré determinados. Após, foram encaminhadas a sala de coleta de dados, contendo a plataforma de força e câmeras de Smartphone, onde foram realizados os saltos e avaliações.
- Etapa 2: Após a coleta de dados (etapa 1) os voluntários foram randomizados.
- Etapa 3: Após a randomização, os alocados para grupo intervenção foram direcionados a sala de intervenção onde foram submetidos aos exercícios do método Pilates.

- Etapa 4: Todos os voluntários foram submetidos novamente a coleta de dados semelhante a Etapa 1.

4.3.1. DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Por meio de um formulário elaborado para este projeto, foram coletados os dados pessoais e antropométricos: nome, data de nascimento, endereço, sexo, idade, peso, estatura, IMC (Kg/M^2), se o indivíduo praticava alguma atividade física além de programa de condicionamento extremo, e se fazia uso de algum medicamento. Um único avaliador ficou responsável por essa coleta de informações, com o formulário já adequado à planilha do Microsoft Excel®. Esses dados foram utilizados para compor a caracterização da amostra.

4.3.2. AVALIAÇÃO BIOMECÂNICA

Foram realizadas simulações de três saltos a caixa (*Box jump*) de 40cm de altura, distando 10 cm da plataforma de força. Foram analisados nesta modalidade a média do pico de força e a média do pico de torque utilizado para saltar a caixa, antes e após a intervenção imediata(TEIXEIRA et al., 2021b).

Em um segundo momento desta etapa, foi realizado o teste de três saltos de cima da caixa de 40 cm de altura, distando 10 cm, a plataforma (*Drop Landing*) onde foram analisados dados de estabilidade, como a média da distância total percorrida ao pousar, e a medida total da área necessária para o indivíduo se equilibrar na plataforma, bem como o valgismo do joelho, pré e pós a intervenção imediata (JIA; XIA; SONG, 2017).

Todos os testes foram realizados na mesma plataforma de força Biomec -400® (EMG System do Brasil, São José dos Campos), sendo a base da plataforma 40cm x 60cm e analisados em software específico EMGlab2® em ambiente controlado e climatizado.

Durantes os testes realizados na plataforma de força, foram realizadas a avaliação das angulações de flexão e valgo dinâmico do por meio de 3 câmeras de smartphone em HD a 60 quadros por segundo, distintas e posicionadas ortogonalmente, sendo uma a frente e outras duas laterais (Perpendiculares) ao voluntário. Foram analisadas as imagens capturadas do joelho, tornozelo e quadril imediatamente ao tocar o pé ao solo e no momento imediato ao

término do pouso através do software Kinovea®. Foram avaliados os ângulos formados nas três câmeras distintas e suas respectivas angulações, e avaliado o grau de flexão do joelho nas câmeras laterais. O valgismo dinâmico do joelho na câmera frontal foi verificado previamente a intervenção e imediatamente após os exercícios do método Pilates. (HOVEY et al., 2021)

4.4. INTERVENÇÃO

Todas as coletas de dados foram realizadas pelos mesmos avaliadores. Após a randomização, os indivíduos serão alocados nos seguintes grupos:

Grupo Treinamento Pilates (GTP)

Os participantes deste grupo realizaram uma sessão do método Pilates imediatamente após a coleta de dados da etapa 2, caracterizada pela intervenção imediata por instrutora treinada no método Pilates. Após essa intervenção, os participantes realizaram novamente a coleta dos dados de salto a caixa e *drop landing*.

Neste grupo os indivíduos foram submetidos a exercícios voltados para as principais articulações na realização do *box jump*. Os exercícios foram realizados no Universal Reformer, que tem estrutura retangular sobre a qual desliza um carrinho, uma barra de altura regulável para apoio dos pés ou das mãos e cinco molas responsáveis por oferecer resistência ao movimento (GERMAIN et al., 2012). Durante os exercícios do MP, o treino da musculatura respiratória é constante, trabalhando tanto resistência quanto força (SANTOS et AL., 2015).

Os exercícios que foram realizados pelo GTP seguirão o protocolo das seguintes series e representadas na figura 1.

1) *Front Splints* (6 repetições)
2) *FootWork* (6 repetições)
3) *FootWork running* (6 repetições)
4) *Bridges on bar* (6 repetições)
5) *Arms up and down* (6 repetições)
6) *Legg series* com alças nos pés (6 repetições)
7) *Gluteos Strenght* (6 repetições)
8) *Knee Stretches round* (6 repetições)

9) *Abdominal Series* (10 segundos)
10) *Hamstrings and adutores Strech* (6 repetições)

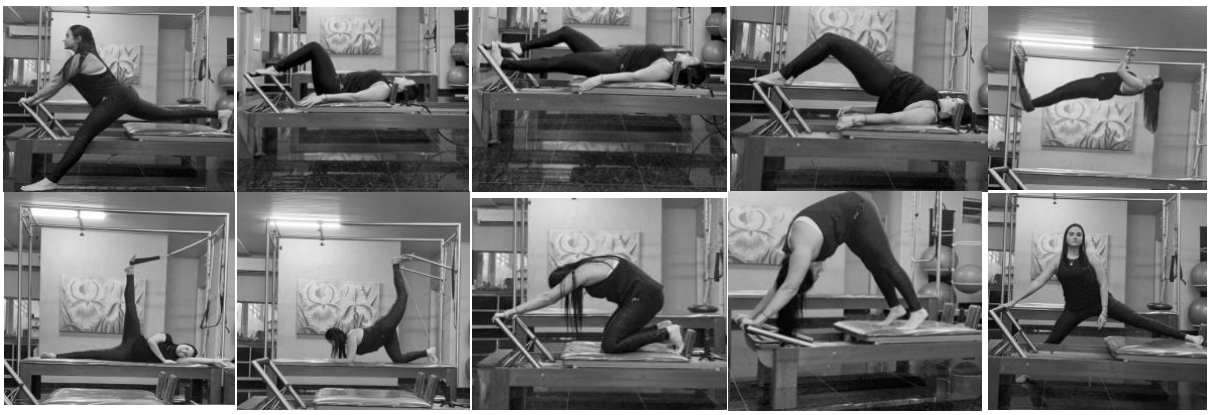

Figura 1: *Sequência de exercícios: Front Splint; FootWork; Footwork running; Bridges on bar; Arms up and Down; Legg Series; Gluteos Strenght; Knee Strenchs round; Abdominal Series, Hamstring and adutores Strench.*

Grupo (GC)

O grupo controle foi composto por indivíduos praticantes de PCE, que não foram submetidos à intervenção imediata proposta, porém foram coletados os mesmos dados iniciais a fim de compararmos os possíveis resultados entre os dois grupos: grupo GTP e GC.

4.5. ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente os resultados de todas variáveis foram tabulados e analisados de forma descritiva, a partir da média e desvio padrão. Todos os dados foram analisados em software estatístico *GraphPAD PRISM*®. A seguir foi aplicado o teste de Shapiro Wilk para avaliar a

normalidade da amostra. Na sequência, para dados normais, utilizou-se o teste t de Student; para dados não normais, foi utilizado o teste de Mann-Whitney, considerando $p<0,05$.

Aplicamos o teste de D de Cohen para avaliar o tamanho do efeito entre os grupos estudados, tendo como referencia valores <0,2 (muito pequeno efeito), valores entre 0,2 e 0,5 (pequeno efeito) e valores entre 0,5 e 0,8 (moderado efeito) e valores >0,8 (grande efeito).(COHEN, 1988)

5. RESULTADOS

A amostra final desse trabalho foi composta por 25 esportistas, com valores médios de idade variando entre 30 e 34 anos, conforme apresentado na Tabela 1. Essa tabela também apresenta os valores de massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e o tempo de treino. Não houve diferença significativa para qualquer uma dessas variáveis, ao comparar os grupos Controle e Pilates, o que demonstra a homogeneidade da amostra.

Tabela 1: Características da amostra (Média±DP)

	Grupo Controle (n=12)	**Grupo Pilates (n=13)**	**Valor de p**
Idade (anos)	30,17±12,01	34,38±7,73	0,4030
Massa corporal (kg)	72,71±18,20	72,38±11,42	0,7787
Estatura (m)	1,69±0,14	1,68±0,078	0,7441
IMC (kg/m^2)	24,87±2,5	25,62±4,26	0,7726
Tempo de treino (meses)	23,5±5,6	28,15±15,57	0,6062

Os resultados obtidos a partir das avaliações iniciais e finais são apresentados na Tabela 2. Não houve resultados significativos para as variáveis força média e torque, embora os valores tenham sido maiores para o grupo Pilates ao comparar o pós-intervenção com o momento pré-intervenção. O mesmo ocorreu quanto ao torque durante o salto na plataforma de força e sobre a caixa. Para as variáveis que identificam o equilíbrio corporal durante o salto, houve diminuição significativa da área dos voluntários do grupo Pilates, quando comparada aos valores iniciais pré-Pilates. Também apresentou efeito médio para D de Cohen. O deslocamento não apresentou resultados significativos na comparação intragrupo e intergrupos. As variações para valgo dinâmico direito e esquerdo não foram diferentes entre os grupos.

Tabela 2: Variáveis biomecânicas obtidas em análise dos voluntários na plataforma de força (Média±DP)

Variáveis		**Grupo Controle (n=12)**	**Grupo Pilates (n=13)**	**Valor de p (intergrupo)**	**D de Cohen (intergrupos)**
Força média	Inicial	27,19±3,80	28,47±3,88	0,3013	
(kgf)	Final	26,98±5,28	29,07±3,47	0,2925	0,163
		-0,21±2,34	0,60±2,27	0,4088	0,350
Delta força média		0,7950	0,3616		
Valor de p (intragrupo)					
Torque (W/BW)	Inicial	36,95±4,97	37,67±5,58	0,2502	
	Final	33.,2±6,78	39,09±4,89	0,3706	0,27
Delta torque		-0,28±5,95	1,42±3,92	0,7237	0,34
Valor de p (intragrupo)		0,8749	0,2171		
Deslocamento	Inicial	472,51±48,72	453,325±73,97	0,5688	
(cm)	Final	463,752±66,74	471,61±95,06	0,9177	0,214
		-8,76±51,06	-12,52±12,98	0,4303	0,100
Delta deslocamento (cm)		p=0,8749	p=0,2705		
Valor de p (intragrupo)					
Área (cm^2)	Inicial	516,59±148,3	530,09±175,5	0,8617	
	Final	623,93±270,7	519,47±193,1	**0,0399**	**0,45**
Delta área		102,50±211,6	-10,62±145,2		**0,63**
Valor de p (intragrupo)		0,8749	0,7966		
Valgo dinâmico direito (graus)	Inicial	-26,2±12,9	-14,03±14,09	0,1314	
	Final	-25,0±12,22	-16,64±11,57	0,2269	0,202

Delta valgo dinâmico direito		1,17±6,15	1,43±6,34		0,05
Valor de p (intragrupo)		0,4657	0,2247		
Valgo dinâmico esquerdo (graus)	Inicial	-24,11±12,90	-15,46±12,53	0,2496	
	Final	-23,50±11,59	-16,03±11,02	0,2852	0,048
Delta valgo dinâmico esquerdo		0,6±5,47	0,29±5,26		0,06
Valor de p (intragrupo)		0,7070	0,6953		

Legenda: Kgf: Kilograma força; cm: centímetros; W/BW: Watts por peso corporal

6. DISCUSSÃO

O objetivo central de nosso estudo de avaliar o efeito adicional e imediato de somente uma sessão de exercícios de Pilates na eficiência do salto e do equilíbrio foi alcançado à medida que foram realizados testes com intuito de se observar o antes e o depois da intervenção. Nossas hipóteses foram parcialmente confirmadas. A compreensão dos efeitos de somente uma sessão de Pilates ou de outros regimes de treinamento é importante para fundamentar intervenções mais prolongadas e para otimizar resultados em diversos contextos esportivos(DE GREEFF et al., 2018). No presente estudo, a ausência de melhorias significativas nas variáveis força de reação ao solo e torque do salto à caixa após uma intervenção com Pilates levanta questões sobre a eficácia imediata deste método específico.

Ao buscar a literatura recente, observa-se que há estudos com intuito de avaliar efeitos imediatos sobre algumas modalidades de treinamento e com obtenção de melhora dos efeitos imediatos em diferentes contextos. (PIRES et al., 2024). Moreou e Chow (2019), em sua metanálise, elegeram 28 artigos e compararam os efeitos agudos de exercícios de alta intensidade sobre os efeitos cardiovasculares. Foram encontrados resultados em que esse tipo de exercidos causa pequeno efeito cardiovascular. Aguirre et al., (2019), analisaram os efeitos agudos da atividade física (20 minutos de ciclismo indoor, com 80-90 de

intensidade) na performance cognitiva em 19 alunos jovens, e encontraram dados que sugerem efeitos favoráveis no processo cognitivo.

Greef et al.,(2018), realizaram uma metanálise que incluiu 31 artigos, comparando os efeitos agudos da atividade física na atenção e performance acadêmica, em pré-adolescentes, e os resultados encontrados foram favoráveis com pequeno a moderado efeito na atenção, porém os benefícios são ainda maiores em atividades físicas por períodos regulares, porém, Teixeira et al., (2021), em seu ensaio clínico avaliaram 63 atletas e os submeteram a testes pliométricos e os compararam com testes virtuais durante um período de 8 semanas com três sessões por semana, e não encontraram diferenças entre os dois grupos

Em nosso estudo, os dados incluíram aumento na média de força realizada ao solo e na média do torque do impulso durante o salto à caixa, porém não de forma significativa. Já a estabilidade de aterrissagem no *drop landing*, apresentou resultados significativos na área, porém o deslocamento não se mostrou significativo pós intervenção. Segundo Hamill e knutzen (1999), essa divergência dos dados pode ser devido a posicionamento do pé (em adução ou abdução) durante o pouso. Esse posicionamento não foi verificado em nosso estudo. Porém, a área pode ter sido menor aos voluntários do grupo Pilates devido à posição mais aproximada dos pés, o que poderia ser indicativo de melhor equilíbrio postural. Segundo Duarte (2010), o centro de gravidade do corpo humano é o ponto em que todas as forças se anulam, porém, mesmo em postura ereta o corpo oscila, portanto, entende-se que o centro de gravidade esta ligado diretamente ao equilíbrio. O deslocamento do corpo, indica uma resposta neuromuscular das alterações dessas forças ao nível do centro de gravidade. Como o método Pilates tem ênfase na musculatura profunda e dor *core* (MONGER; HARRISON, 2016), os nossos resultados corroboram com este princípio, uma vez que fortalecendo musculatura profunda resulta em menor ação das forças no centro de gravidade consequentemente, uma melhora da variável (área) do equilíbrio. Embora é sabido que o Pilates atua no fortalecimento muscular, e uma sessão não seria possível para isso, é possível que unidades motoras tenham sido estimuladas durante os exercícios e ativadas durante o salto.

Uma outra variável importante para se analisar o membro inferior durante corridas é salto é a posição dos joelhos no plano frontal. Segundo Dennis et al., 2023 as alterações no plano frontal do joelho ou valgo dinâmico são estratégias biomecânicas compensatórias do déficit de flexão, e são amplamente estudadas principalmente comparando os sexos, e são

mais evidentes no sexo feminino o qual é atribuído a aumento da incidência de lesões ligamentares do joelho nesse gênero. Nosso estudo não encontrou diferenças, o que mais uma vez indica que uma sessão de Pilates, por não promover aumento de força muscular, também não teria interferência no posicionamento dos joelhos durante o movimento avaliado.

A realização de um estudo piloto, como o realizado neste trabalho, desempenha papel na formulação de intervenções mais robustas e na interpretação de resultados.(PIRES et al., 2024) Nosso estudo piloto proporcionou uma visão inicial, destacando a necessidade de investigações mais detalhadas para compreender completamente o impacto do Pilates na biomecânica específica do salto a caixa. Nossa abordagem é congruente com as recomendações de (TEIXEIRA et al., 2021, LOBATO et al., 2021) que exercícios melhoram a eficiência do salto. Ressalta-se a importância de estudos preliminares para orientar futuras pesquisas e refinar protocolos de intervenção.

Outro aspecto a ser considerado é a importância de exercícios de Pilates para o trabalho do *core* e da musculatura profunda (MONGER; HARRISON, 2016), o que é importante para fundamentar nossa hipótese de que esse treinamento contribuiria melhor desempenho para o esportista durante o movimento de *box jump*. No entanto, além do reconhecimento sobre a importância do Pilates para fortalecer o *core* e musculatura profunda, a tradução desses ganhos em melhorias específicas, como no salto na caixa, pode ser influenciada por fatores multifacetados, incluindo a especificidade e tempo de treinamento (CARDOSO et al., 2010; FEITO; BURROWS; TABB, 2018).

Ho et al., 2012 publicaram um estudo randomizado em que avaliaram o resultado da combinação de atividades físicas como treinos aeróbicos e exercícios de resistência sobre o risco cardiovascular, uma vez que não está claro o benefício de modalidades combinadas sobre o risco cardiovascular. Assim, o efeito adicional dos exercícios do Pilates sobre os praticantes de programa de condicionamento extremo, pode gerar discussão sobre efeitos combinados em modalidades específicas, como o salto a caixa.

Ao verificar a musculatura envolvida para a realização do salto, tem-se todo o membro inferior em ação, com contrações concêntricas e excêntricas de músculos antagônicos ativados durante o movimento de arranque, em cadeia cinética fechada, o que ocorre também durante a aterrissagem. Nesses dois momentos, é importante que a coluna vertebral e os quadris estejam com boa estabilidade, a fim de permitir que os membros inferiores executem seus movimentos de forma a se manterem alinhados no plano sagital, o que

poderia evitar lesões caso tenha movimentos exagerados no plano frontal. Os resultados indicaram que uma única sessão de Pilates não foi suficiente para se obter os ganhos necessários para definição de um bom salto sobre a caixa, a partir de variáveis como força e torque, porém, a diminuição da área durante o salto na plataforma, indica a menor variação do centro de pressão, um indicativo do efeito do Pilates sobre a musculatura, mesmo em uma única sessão.

A identificação desse resultado estatisticamente significativo na variável área aponta para o potencial impacto do Pilates na melhoria da estabilidade postural, um elemento-chave em diversas atividades físicas e esportivas. No entanto, é importante reconhecer que este é apenas um primeiro passo na compreensão do papel do Pilates nesse contexto. São necessários estudos adicionais, com amostras mais amplas e avaliações longitudinais, para confirmar e elucidar esses efeitos. Portanto, este estudo ressalta não apenas a importância do Pilates como uma modalidade de treinamento potencialmente benéfica, mas também a necessidade contínua de investigações mais aprofundadas para entender completamente seu impacto na saúde e no desempenho humano.

7. CONCLUSÃO

Uma única sessão de Pilates promove diminuição da área que representa a oscilação corporal ao salto como indicativo da melhora do equilíbrio, mas não promove mudanças na força de reação solo, torque e na alteração valgizantes do joelho durante o exercício de *box jump* do *Crossfit*®.

8. REFERÊNCIAS

ANDERSON, D.; Spector, A. Introducion to Pilates-based rehabilitation. Orthopedic Physical Therapy Clinics of North America. Vol. 9, Num. 3, p. 395. 2000.

BORGES, J. Princípios básicos do método Pilates. Módulo, 2004.

BOUTCHER SH. Exercício intermitente de alta intensidade e perda de gordura. J

CAMARÃO, T. C. Pilates no Brasil: corpo e movimento. Rio de Janeiro: Elsevier,2004.

CLAUDINO JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, Souza HS, Miranda RC, Mezêncio B, et al. CrossFitCrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. Sports Med Open. 2018.

COSTA, INGRID de C; MEJIA, D,P,M. Os benefícios do Método Pilates na prevenção de lesões de atletas de alto rendimento. Faculdade de Cambury, 2010.

CURI, V. S. A influência do método pilates nas atividades de vida diária de idosas. Porto Alegre, PUC- Rio Grande do Sul, 2009.

FERREIRA, C.B.; 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 3(4): 76-81. 2007.

GALLAGHER, S. P.; Kryzanowska, R. O Método Pilates de Condicionamento Físico. Tradução da 3.ed. Revisão técnica: Inelia E. Garcia G. Kolyniack. São Paulo: The Pilates Studios do Brasil, 2000.

GLASSMAN G. Metabolic Conditioning.CrossFit Journal. 2003.

GLASSMAN G. Understanding CrossFit.CrossFit Journal. 2007. Accessed Agust 20, 2020.

GLASSMAN, G. What is crossfit.Database online.Available from http://www.crossfit. com/cf-info/what-crossfit. html cited November, v. 1, 2005.

GLASSMAN, G. What Is Fitness? Disponível em: <https://journal.crossfit.com/article/what-is fitness>. Acesso em: 10 de Maio de 2020.

HUNTLEY, T. Why CrossFit, inc. may be worth $500 million. My Athletic Life RSS.2012.

LATEY, P. The Pilates method: history and philosophy - Journal of bodywork and movement therapies, v.5, n.4, abril/junho. 2001.

MONTEIRO, A. G.; Evangelista, A. L. Treinamento funcional: uma abordagem prática. São Paulo: Phorte, 2010.

MONTEIRO, Gisele de Assis. Avaliação da Flexibilidade. Manual de Utilização do FlexímetroSanny. 1ª Edição. São Bernardo do Campo, SP 2000.

MUSCOLINO, E.; Cipriani, S. Pilates and "power-house" I. Journal of Bodywork and Movement Therapies. Vol. 8, Num. 1, p. 15. 2004a.

PILATES, J.H; Miller, J.W. Return to life trough Contrology. Nevada: Presentation Dynamics Inc , 1945.

PIRES, D. C.; SÁ, C. K. C. de. Pilates: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. Revista Digital, Buenos Aires, ano10, n. 90, dez. 2005.

SACCO, I.C.N.; Andrade, M.S.; Souza, P.S.; Nisiyama, M.; Cantuária, A.L.; Maeda, F.Y.I.; Pikel, M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. R. bras. Ci e Mov. 13(4): 65-78. 2005.

SANTOS, F.; Moser, A. D. L., Bernardelli, R. ,S. Análise da efetividade do método Pilates na dor lombar: revisão sistemática. Revista Brasileira Ciência e Movimento. v. 23, n. 1, p157-163, 2015.

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, Vol. 85, Num.12, p.1977-81. 2004.

SILLER, B. O corpo pilates: um guia para fortalecimento, alongamento e tonificação sem o uso de máquinas. São Paulo: Summus Editorial, 2008.

SPREY, J. W.;FERREIRA, T.; DE LIMA, M. V.; DUARTE, Jr. A.; JORGE, P. B.; SANTILI, C. Na epidemiological profile ofCrossFitathletes in Brazil. Orthopaedic journal of sportsmedicine.Vol. 4.Num. 8.

STORCH J, et al. O método Pilates associado a orientação de estilo de vida em pacientes com lombalgia crônica. LifeStyleJournal. 2015

TIBANA, R. A., Almeida, L. M., & Prestes, J. (2015). Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento? Revista Brasileira Ciência e Movimento*, 23*(1), 182-185.

WEISENTHAL BM, Beck CA, Maloney MD, Dehaven KE, Giordano BD. Taxa e padrões de lesões entre atletas de CrossFit. Orthop J Sports Med. 2014.

WOLEDGE RC. Possible effects of fatigue on muscle efficiency.ActaPhysiolScand 1998.]

ÁNGEL RODRÍGUEZ, M. et al. **Injury in CrossFit®: A Systematic Review of Epidemiology and Risk Factors**. **Physician and Sportsmedicine**Taylor and Francis Ltd., , 2022.

BERTOLLA, F. et al. 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, 2007.

BRASILEIRA DE PRESCRIÇÃO E FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO, R.; PAULO, S. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício O FENÔMENO CROSSFIT®: ANÁLISE SOBRE O NÚMERO DE BOXES NO BRASIL E NO MUNDO E MODELO DE TREINAMENTO E COMPETIÇÃO**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://map.crossfit.com/>.

CARDOSO, C. G. et al. **Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure**. **Clinics**, 2010.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. [s.l.] L. Erlbaum Associates, 1988.

DE GREEFF, J. W. et al. **Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis**. **Journal of Science and Medicine in Sport**Elsevier Ltd, , 1 maio 2018.

FEITO, Y.; BURROWS, E. K.; TABB, L. P. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 6, n. 10, 1 out. 2018.

GALAZOULAS, C. **Acute effects of mat Pilates exercises on flexibility: A comparison between young and elderly women**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/291777497>.

HOVEY, S. et al. The effect of landing type on kinematics and kinetics during single-leg landings. **Sports Biomechanics**, v. 20, n. 5, p. 543–559, 2021.

JIA, Y.; XIA, T.; SONG, R. Drop test and analysis of the landing gear of the tube spring. **Zhendong yu Chongji/Journal of Vibration and Shock**, v. 36, n. 8, 2017.

MONGER, H.; HARRISON, B. The Acute Effect of Pilates Exercise on Lower Extremity Maximal Strength. **International Journal of Exercise Science**, v. 9, n. 3, 2016.

PIRES, K. A. et al. Acute effects of a pilates method session on flexibility and performance in practitioners of an extreme conditioning program: A preliminary study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 39, n. 0, p. 330–334, 1 jul. 2024.

TEIXEIRA, V. A. et al. FIFA 11+ Kids program effects on jump kinetics in soccer players–A randomized controlled clinical trial. **Research in Sports Medicine**, 2021a.

TEIXEIRA, V. A. et al. FIFA 11+ Kids program effects on jump kinetics in soccer players–A randomized controlled clinical trial. **Research in Sports Medicine**, 2021b.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o mestrado, aprendi disciplinas fundamentais, como biomecânica, redação científica, bioética e bioestatística, que desempenharam papéis cruciais na minha formação acadêmica. Esses pilares abriram um leque possibilidades na minha profissão, aperfeiçoando minha capacidade de conduzir meus pacientes, proporcionando uma base sólida para interpretar gama de possibilidades diagnósticas, produzir artigos científicos com propedêutica adequada e abordar questões éticas e estatísticas inerentes à pesquisa. Além disso, a oportunidade de ministrar aulas sobre exame físico do joelho e anatomia e biomecânica do tornozelo para alunos de fisioterapia enriqueceu minha experiência, permitindo-me compartilhar conhecimentos e aprimorar minhas habilidades didáticas.

Participar ativamente na escrita e publicação de artigos científicos representou outro marco significativo no meu percurso. Esse processo desafiador ampliou minha visão sobre a importância de artigos científicos serem publicados contribuindo para literatura científica. A prática de escrita não apenas ampliou minha presença acadêmica, mas também reforçou minha identidade como pesquisador comprometido com a disseminação do conhecimento, consolidando assim minha trajetória no mestrado.

APÊNDICES

APÊNDICE – 1 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você a participar da pesquisa: “Efeito adicional e imediato de exercícios de Pilates sobre a eficiência do salto (box jump) em praticantes de um programa de condicionamento extremo”, por ser praticante de CrossFit. O objetivo desta pesquisa é realizar algumas avaliações com você para quantificar sua fadiga muscular, flexibilidade e força, realizados por profissionais devidamente especializados. Todos os procedimentos serão realizados evitando efeitos adversos e/ou desconfortos a você.

Sua participação é importante, pois com essas avaliações conseguiremos traçar um perfil em comum dos praticantes de programas de condicionamento extremo, comparar com outras modalidades de esportes e assim melhorar o nível de evidências sobre essa nova área na comunidade científica. Consequentemente, essas informações poderão trazer benefícios para a modalidade, como adaptações para realizar os treinos, frequências e tempo de treino.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário responder alguns questionários, além de realizar testes físicos, que serão realizadas no Laboratório de Análise do Movimento Humano, no prédio da UFTM localizado na Av. Getúlio Guaritá, 159 - Nossa Sra. da Abadia. O tempo total estimado será de 1 hora, na(s) data(s) que melhor se encaixar para ambos os pesquisadores e participantes.

Não se aplicam riscos psicológicos, espirituais, morais, familiares e financeiros aos participantes da pesquisa e para minimizar os riscos a equipe executora se compromete a minimizar de todas as formas os riscos que envolvam os participantes. Os participantes serão informados na leitura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que poderão recusar ou interromper a participação a qualquer momento da pesquisa. Os indivíduos que propuserem a serem voluntários do estudo estarão a todo o momento com profissionais qualificados e experientes no que tange o processo de avaliação física.

Ao final da pesquisa, você e seu instrutor receberão os resultados de todos os testes realizados, assim como, orientações de possíveis mudanças visando melhorar sua performance

e saúde em geral. Você ainda poderá tirar dúvidas quando quiser e obter esclarecimento sobre os resultados dos testes e interpretação dos mesmos.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas à sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois todos os testes inclusos na pesquisa serão realizados gratuitamente.

Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será identificada por número, sendo garantido o seu sigilo e privacidade.

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6803, ou no endereço Rua Conde Prados, 191, Bairro Nossa Senhora da Abadia – Uberaba – MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões éticos.

CONSENTIMENTO LIVRE APÓS ESCLARECIMENTO

TÍTULO DA PESQUISA: Efeito adicional e imediato de exercícios de Pilates sobre a eficiência do salto (box jump) em praticantes de um programa de condicionamento extremo".

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e compreendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso talvez afete nas avaliações finais que poderei receber. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, "Efeito adicional e imediato de exercícios de Pilates sobre a eficiência do salto (box jump) em praticantes de um programa de condicionamento extremo", e receberei uma via assinada deste documento.

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

_____

Assinatura do participante

_____

Assinatura do pesquisador responsável

Telefone de contato dos pesquisadores:

Rafael Rosano Gotti Alves (34) 99135-9931

Dernival Bertoncello (34) 9 9115-811

ÁNGEL RODRÍGUEZ, M. et al. **Injury in CrossFit®: A Systematic Review of Epidemiology and Risk Factors**. **Physician and Sportsmedicine**Taylor and Francis Ltd., , 2022.

BERTOLLA, F. et al. 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, 2007.

BRASILEIRA DE PRESCRIÇÃO E FISIOLOGIA DO EXERCÍCIO, R.; PAULO, S. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício O FENÔMENO CROSSFIT®: ANÁLISE SOBRE O NÚMERO DE BOXES NO BRASIL E NO MUNDO E MODELO DE TREINAMENTO E COMPETIÇÃO**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://map.crossfit.com/>.

CARDOSO, C. G. et al. **Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure**. **Clinics**, 2010.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. [s.l.] L. Erlbaum Associates, 1988.

DE GREEFF, J. W. et al. **Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis**. **Journal of Science and Medicine in Sport**Elsevier Ltd, , 1 maio 2018.

FEITO, Y.; BURROWS, E. K.; TABB, L. P. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 6, n. 10, 1 out. 2018.

GALAZOULAS, C. **Acute effects of mat Pilates exercises on flexibility: A comparison between young and elderly women**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/291777497>.

HOVEY, S. et al. The effect of landing type on kinematics and kinetics during single-leg landings. **Sports Biomechanics**, v. 20, n. 5, p. 543–559, 2021.

JIA, Y.; XIA, T.; SONG, R. Drop test and analysis of the landing gear of the tube spring. **Zhendong yu Chongji/Journal of Vibration and Shock**, v. 36, n. 8, 2017.

MONGER, H.; HARRISON, B. The Acute Effect of Pilates Exercise on Lower Extremity Maximal Strength. **International Journal of Exercise Science**, v. 9, n. 3, 2016.

PIRES, K. A. et al. Acute effects of a pilates method session on flexibility and performance in practitioners of an extreme conditioning program: A preliminary study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 39, n. 0, p. 330–334, 1 jul. 2024.

TEIXEIRA, V. A. et al. FIFA 11+ Kids program effects on jump kinetics in soccer players–A randomized controlled clinical trial. **Research in Sports Medicine**, 2021a.

TEIXEIRA, V. A. et al. FIFA 11+ Kids program effects on jump kinetics in soccer players–A randomized controlled clinical trial. **Research in Sports Medicine**, 2021b.