

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

PROJETO DE PESQUISA

**EFEITOS DO *MAT PILATES* EM POLICIAIS COM DOR LOMBAR
*CRÔNICA NÃO-ESPECÍFICA***

JANNY MÍRIAN ANTONELLI TAVARES

CURITIBA

2017

JANNY MÍRIAN ANTONELLI TAVARES

**EFEITOS DO *MAT PILATES EM POLICIAIS COM DOR LOMBAR*
*CRÔNICA NÃO-ESPECÍFICA***

Projeto de pesquisa submetido a apreciação
do Programa de Pós-graduação em
Educação Física, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Área: Educação Física

Linha de pesquisa: Atividade Física e Saúde

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cintia de Lourdes
Nahhas Rodacki.

CURITIBA

2017

RESUMO EM PORTUGUÊS

O Método Pilates, é composto por um conjunto de exercícios físicos baseado em princípios fundamentais que objetivam fortalecer os músculos estabilizadores do tronco. A melhoria da capacidade contrátil muscular, especificamente dos músculos extensores e flexores do tronco podem promover melhorias sobre a estabilidade da coluna e auxiliar o sistema de controle postural em restabelecer a postura durante a realização de diferentes tarefas, além de diminuir os episódios de dores nas costas. O objetivo do presente estudo é identificar o efeito de um programa de exercícios baseados no Método Pilates na redução da dor lombar crônica não-específica em policiais militares estaduais. Serão convidados a participar do estudo 60 policiais militares da cidade de Curitiba-PR, com idade entre 18 e 40 anos, formando assim os grupos praticantes de Pilates (GPP=30) e de controle (GC=30). Serão aplicadas sessões de Pilates de solo 3 vezes semanais durante 4 meses (48 sessões). Para quantificar as mudanças na ativação elétrica (recrutamento) e no relaxamento dos músculos flexores e extensores do tronco e glúteos e na intensidade da dor lombar crônica relacionadas ao Método Pilates, serão realizados os seguintes testes; a) teste de força ou Pico de torque (PT) dos músculos flexores e extensores do tronco, b) teste de resistência abdominal (RMA) em um minuto e o teste de resistência dos extensores (RME) da coluna; c) teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) dos músculos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro para quantificar o nível de ativação muscular (RMS), d) teste de controle postural durante um distúrbio que irá avaliar o nível, início e término da ativação muscular. Os dados serão submetidos a uma análise descritiva padrão (média e desvio-padrão). Para verificar a influência do programa de exercícios baseado no Método Pilates sobre as variáveis citadas nas condições PRÉ e PÓS e em dois grupos GPP e GC, será aplicada uma ANOVA *two way* para medidas repetidas. O teste de Tukey será utilizado para identificar onde as diferenças estatísticas ocorrerão. Para identificar os efeitos das variáveis analisadas no estudo sobre a intensidade da dor será aplicado um teste de correlação Qui-quadrado (χ^2) de Pearson entre as variáveis. Os testes estatísticos serão realizados no *software* Estatísticos versão 5.5 e as variáveis serão testadas com um nível de significância de $p < 0,05$.

Palavras-chave: *Mat* Pilates, músculos estabilizadores, dor lombar crônica não-específica.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	OBJETIVO GERAL.....	7
1.1.1	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>7</i>
1.1.2	<i>Hipóteses</i>	<i>8</i>
2	JUSTIFICATIVA	9
3	METODOLOGIA.....	10
3.1	TIPO DE ESTUDO	10
3.2	AMOSTRA.....	10
3.2.1	<i>Seleção de amostra</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Critérios de inclusão</i>	<i>10</i>
3.2.3	<i>Critérios de exclusão.....</i>	<i>11</i>
3.3	INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	11
3.4	ESTRUTURA DO PROGRAMA	11
3.5	PROCEDIMENTOS DE TESTAGEM.....	12
3.5.1	<i>Teste Abdominal 1minuto</i>	<i>12</i>
3.5.2	<i>Teste Resistência dos Eretores</i>	<i>12</i>
3.5.3	<i>Teste de Força - Pico do torque (PT) muscular.....</i>	<i>13</i>
3.5.4	<i>Análise da Ativação muscular (EMG) – Raiz Quadrada da Média da Ativação Muscular (RMS)</i>	<i>14</i>
3.5.5	<i>Coleta e tratamento dos sinais eletromiográficos</i>	<i>14</i>
3.5.6	<i>Procedimentos da CIVM.....</i>	<i>15</i>
3.5.7	<i>Controle postural durante um distúrbio.....</i>	<i>16</i>
3.5.8	<i>Questionário de Dor Lombar - Índice Oswestry para Avaliação da Dor Lombar</i>	<i>17</i>
3.6	VARIÁVEIS DE ESTUDO	18
3.7	RISCOS E BENEFÍCIOS	18
3.8	RESSARCIMENTO / INDENIZAÇÃO	19
3.9	ANÁLISES DOS DADOS.....	19
3.10	QUESTÕES ÉTICAS.....	20
4	ORÇAMENTOS	21
5	CRONOGRAMA.....	21
6	REFERÊNCIAS.....	22
7	ANEXOS.....	27
7.1	ANEXO 1 - ESTRUTURA DAS AULAS DE MAT PILATES.....	27
7.2	ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DOR LOMBAR.....	32
7.3	ANEXO 3 - AUTORIZAÇÃO DO PRESIDENTE DA JUNTA MÉDICA DA PMPR.....	34
7.4	ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR DE SAÚDE DA PMPR	35
7.5	ANEXO 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	36
7.6	ANEXO 6 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE.....	41

1 INTRODUÇÃO

As dores nas costas constituem um grande problema de saúde pública em todo o mundo, sendo a segunda causa mais prevalente entre as patologias crônicas identificada por médicos e profissionais da saúde (Andrade et al., 2005; Costa 2012). Dentre as afecções da coluna vertebral, a dor lombar ou lombalgia é a alteração musculoesquelética mais frequente nas sociedades industrializadas, acometendo 85% a 90% da população adulta em algum momento da vida (Krismer e Tulder, 2007; Hoy 2012, Waddell 2004). É considerada uma das maiores causas de absenteísmo ao trabalho (Imamura et al., 2001; Waddell, 2004; Almeida et al., 2008), gerando altos custos econômicos relacionados aos afastamentos e tratamentos (Costa 2009; Costa 2012).

Referida como dor, com ou sem rigidez, na região inferior do dorso, entre o último arco costal e a prega glútea (Ferguson, 2011), estudos revelam que a etiologia da dor lombar é multifatorial (O'Sullivan, 2005), e por isso, segundo Krismer (2007), em 90-95% dos casos não é possível determinar um diagnóstico específico sobre as possíveis causas dessa patologia. Para muitos indivíduos, os episódios de dores nas costas são auto-limitados e se resolvem sem terapia específica. Para outros, no entanto, a dor nas costas é recorrente ou crônica, causando dor significativa que interfere com o emprego e a qualidade de vida (Krismer e Tulder, 2007).

O surgimento da dor lombar crônica não específica (LBP) está associada a causas biomecânicas, características individuais e fatores ocupacionais (Fonseca et al., 2009; Nunes et al., 2007). Os fatores ocupacionais que têm uma influência significativa no desenvolvimento de distúrbios da dor lombar não são apenas de ordem mecânica e postural, mas também sociais e psicológicos (Matsudaira et al 2012).

Em termos de exigências físicas no trabalho, sabe-se que tarefas constantes de levantamentos de cargas, flexões e torções de tronco podem levar a um aumento na incidência de lombalgia (Waddell e Burton, 2001; Bakker et al., 2009). A fadiga muscular dos extensores do tronco, causada pelo excesso de cargas, pode comprometer o alinhamento e a estabilidade da coluna, ocasionando desconforto e lesões na região lombar. Além disto, posturas incorretas adotadas durante a jornada de trabalho podem levar ao encurtamento dos músculos isquiotibiais e iliopsoas

acentuam assim a lordose lombar, e ampliando a carga nos discos intervertebrais, desencadeando as dores na porção inferior das costas (Klein, 1991). Existem relatos também associado o nível de estresse e a monotonia no trabalho com o início das queixas de LBP. As pesquisas que observaram estes achados sugerem que o estresse psicológico pode contribuir para um aumento na tensão dos músculos extensores do tronco levando a um risco maior de lesões lombares (Matsudaira et al 2012). Dentre os vários fatores citados na literatura, que podem levar ao surgimento das lombalgias, os mais sugeridos são; a fraqueza dos músculos extensores e flexores do tronco e o atraso no recrutamento destes músculos em condições de distúrbios (Gregory et al., 2008; Boudreau et al., 2011; Miller et al., 2013; Abboud et al 2017).

Policiais militares são considerados fisicamente ativos e frequentemente submetidos a testes de aptidão física. No entanto, na rotina de patrulhamento exige-se o uso de vestes e equipamentos que aumentam a sobrecarga no tronco muitas vezes em até 10kg. Além da constante sobrecarga os policiais experienciam situações inesperadas de estresse físico e psicológico. De acordo com o departamento médico da Polícia Militar do Estado do Paraná, a lombalgia é uma patologia frequentemente relatada pelos policiais e uma das principais causas de afastamento do trabalho.

Os exercícios físicos têm sido a intervenção mais utilizadas no tratamento e prevenção das dores lombares e ao longo dos últimos anos, o Método Pilates tornou-se um dos programas de exercícios mais populares na prática clínica (Yamato et al., 2015), visando o treinamento postural pela reeducação do controle motor (Korelo et al., 2013; Freitas e Greve, 2008). De fato, estudos que investigaram os efeitos da prática do Método Pilates verificaram melhorias na flexibilidade (Bird et al., 2012; Irez et al., 2011; Segal, Hein e Basford, 2004), na funcionalidade (Siqueira Rodrigues et al., 2010), incrementos sobre a força (Kloubec, 2010) e resistência muscular localizada (Rogers e Gibson, 2009), além da redução do estresse e melhora do bem-estar geral (Kloubec, 2010; Emery et al., 2010; Pires e Sa, 2005).

Inicialmente chamada de Contrology, a técnica desenvolvida por Joseph H. Pilates consiste em um sistema de condicionamento físico e mental, baseado nos princípios da concentração, centralização, controle, respiração, precisão e fluidez que fundamentam a essência do método, distinguindo-o das demais atividades físicas (Marés et al., 2012; Kloubec, 2011).

Os efeitos positivos do Método Pilates na redução das dores lombares relatados na literatura, estão relacionadas aos exercícios do método que estimulam e fortalecem os músculos flexores e extensores do tronco e quadril (Cruz-Ferreira et al., 2011; Sekendiz et al., 2007), promovendo mudanças no padrão de recrutamento (coordenação) muscular, auxiliando assim, no controle e restabelecimento da postura (Kaesler et al., 2007^a; Kolyniak et al., 2004; Richardson et al., 2002).

No entanto, nenhum estudo verificou a redução da dor, o fortalecimento dos músculos flexores e extensores do tronco e o padrão de recrutamento muscular durante um determinado distúrbio em policiais com LBP após um longo período (4 meses) de treinamento de Pilates. Desta forma o objetivo do presente estudo é verificar o efeito de um treinamento baseado no Método Pilates (Mat-solo) sobre a dor lombar crônica não-específica em policiais militares (PMPR).

1.1 OBJETIVO GERAL

Identificar o efeito de um programa de exercícios baseados no Método Pilates sobre os parâmetros neuromusculares e a intensidade da dor lombar.

1.1.1 Objetivos Específicos

- Determinar o pico de torque (PT) e resistência (RM) dos músculos flexores e extensores do tronco de policiais com LBP praticantes e não praticantes de um programa exercícios baseados no Método Pilates.
- Comparar o pico de torque (PT) e resistência (RM) dos músculos flexores e extensores do tronco de policiais com LBP praticantes e não praticantes de um programa exercícios baseados no Método Pilates.
- Determinar o padrão de ativação muscular (Nível (RMS), Início (IAM) e Término (TAM)) dos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro durante o distúrbio de policiais com LBP praticantes e não praticantes de um programa de exercícios baseados no Método Pilates.
- Comparar o padrão de ativação muscular (Nível (RMS), Início (IAM) e Término (TAM)) dos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro durante o distúrbio de policiais com LBP praticantes e não praticantes de um programa exercícios baseados no Método Pilates.

- Comparar a intensidade da dor lombar (IOD) em policiais praticantes e não praticantes de um programa de exercícios baseados no Método Pilates.
- Relacionar a intensidade da dor lombar (IOD) de policiais praticantes e não praticantes de um programa de exercícios baseados no Método Pilates com os parâmetros neuromusculares.

1.1.2 Hipóteses

Para testar os objetivos acima, as hipóteses gerais e específicas precisam ser testadas.

H₁ – Os policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates terão aumentos no Pico de torque dos músculos flexores e extensores do tronco.

H₂ – Os policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates terão incrementos da resistência dos músculos flexores e extensores do tronco.

H₃ – Os policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates terão alterações no padrão de ativação muscular (Nível (RMS), Início (IAM) e Término (TAM)) dos flexores e extensores do tronco, durante o distúrbio.

H₄ – Os policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates apresentarão reduções na intensidade da dor.

H₅ – Os aumentos do Pico de torque dos músculos flexores e extensores do tronco dos policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates serão relacionados com a redução na intensidade da dor.

H₆ – Os aumentos da resistência muscular dos flexores e extensores do tronco em policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates serão relacionados com a redução na intensidade da dor.

H₇ – As alterações no padrão de ativação muscular (Nível (RMS), Início (IAM) e Término (TAM)) dos flexores e extensores do tronco durante um distúrbio, nos policiais com LBP praticantes do programa de exercícios baseados no Método Pilates serão relacionados com a redução na intensidade da dor.

2 JUSTIFICATIVA

Os Batalhões da Polícia Militar do Paraná (BPM) oferecem programas de exercícios físicos aos seus integrantes (policiais) como prática obrigatória, além de assistência médica e reabilitação. Todavia, os efeitos de tais atividades podem ser insuficientes para atenuar e até mesmo eliminar o quadro de dor lombar crônica uma vez que os estímulos aplicados podem não ser específicos para a musculatura envolvida na estabilidade e mobilidade da coluna lombar, conduzindo apenas a pequenas adaptações musculoesqueléticas. Visto que a rotina de trabalho dos policiais não permite adaptações ou alterações quanto à utilização de vestes e equipamentos específicos, programas sistematizados de exercícios físicos podem minimizar os efeitos da sobrecarga, constituindo um estímulo mais indicado para essa população. Dentre as várias possibilidades de exercícios, algumas delas possuem a capacidade de prevenir e de reduzir episódios de dores nas costas, sendo este, um dos fatores predominantes de afastamentos do trabalho.

O **Método Pilates**, é um sistema de exercícios físicos e reorganização postural, baseado em técnicas orientais e ocidentais, que procura integrar corpo e mente, com aplicação de princípios específicos e que podem ser executados no solo com acessórios ou em aparelhos. Alguns estudos mostraram que o Método Pilates causa incrementos sobre a força, resistência muscular localizada, flexibilidade, reduz o estresse e melhora o bem-estar geral de seus praticantes. O método tem como principal foco utilizar posturas e exercícios que visam o fortalecimento da musculatura estabilizadora do tronco ou core, que também é conhecido como “powerhouse” ou centro de força. Vários estudos têm apontado o Método Pilates como um importante meio para reduzir e prevenir dores nas costas. Os resultados deste projeto poderão contribuir para um melhor entendimento sobre os efeitos de um programa de exercícios físicos baseado no Método Pilates na melhoria do padrão de ativação e relaxamento da musculatura estabilizadora do tronco e na redução da dor lombar crônica não-específica em policiais.

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

Esta pesquisa é caracterizada como de campo do tipo exploratória descritiva experimental. Através de uma bateria de testes o presente estudo pretende identificar e relacionar a intensidade da dor lombar, a força (PT), resistência (RM) e o padrão de recrutamento e relaxamento muscular dos flexores e extensores do tronco durante um distúrbio, antes e após a aplicação de um programa de exercício físico baseado no Método Pilates (Mat Pilates – solo).

A pesquisa será composta por dois grupos de policiais que apresentem dor lombar crônica não específica, sendo um grupo de intervenção ou **Grupo Praticante de Pilates (GPP, n=30)** e outro **grupo controle (GC, n=30)**, selecionados aleatoriamente através de sorteio e avaliados antes, e após a intervenção do Método Pilates (solo) onde serão realizadas análises quantitativa, descritiva e comparativas (Thomas e Nelson, 2002).

3.2 AMOSTRA

A amostra será composta por 60 homens adultos, policiais militares da cidade de Curitiba/PR (PMPR), entre 18 e 40 anos de idade e que sofram de dor lombar crônica não-específica.

3.2.1 Seleção de amostra

Os policiais militares serão convidados para participar da pesquisa de forma voluntária, e serão selecionados de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos para este estudo.

3.2.2 Critérios de inclusão

Serão considerados critérios de inclusão: (a) policiais militares estaduais com idades entre 18 e 40 anos (b) apresentar dor lombar crônica não-específica por um período maior de 6 meses (c) ter disponibilidade de participar de três sessões semanais de aulas de Pilates solo por um período de 4 meses e (d) não apresentar

lesão ou doença que impeça a realização dos testes físicos ou qualquer exercício proposto pelo programa de intervenção do Método Pilates.

3.2.3 Critérios de exclusão

Serão considerados como critérios de exclusão: (a) os policiais que não completarem todos os testes/avaliações da pesquisa (Pré-Pós intervenção); (b) os policiais que não frequentarem regularmente as aulas de Pilates (ter 20% de faltas ou mais); (c) sofrer algum tipo de lesão, que impeça a participação nos testes propostos ou continuação das sessões de treinamento; (d) pedir desligamento da pesquisa.

3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Inicialmente, os policiais serão convidados a participarem do programa de exercício físico baseado no Método Pilates através da solicitação e indicação médica do quartel, além de cartazes e e-mail. Será realizada uma palestra de apresentação da pesquisa, assim como do Método Pilates e da profissional responsável pela aplicação da intervenção. Ambos os grupos poderão realizar o programa de exercício baseados no Método Pilates. Porém o grupo GPP participará do programa antes e o GC após 4 meses do início do experimento.

3.4 ESTRUTURA DO PROGRAMA

O programa de exercícios físicos baseados no Método Pilates (solo) engloba exercícios para o fortalecimento do abdômen (músculos da cadeia anterior), costas (músculos da cadeia posterior) e músculos da cadeia lateral e membros inferiores (CORE). O programa consistirá em sessões de 60 minutos, sendo que os primeiros 10 minutos serão utilizados para exercícios de aquecimento, também chamados de pré-Pilates, e concentração (através do estímulo da respiração do Pilates), 40 minutos de exercícios de Pilates (solo) e 10 minutos de alongamento e relaxamento. Os exercícios de Mat Pilates propostos para a intervenção são descritos e apresentados em anexo (Anexo 1).

As aulas serão aplicadas por uma profissional de Educação Física e realizadas 3 vezes por semana, perfazendo um total de 48 sessões. A intensidade do exercício será estabelecida de acordo a complexidade dos movimentos do repertório do Método

Pilates e com a utilização da bola suíça (acessório). A intervenção será estruturada em etapa inicial (da 1ª a 16ª sessão), intermediária (da 17ª a 32ª sessão) e final (da 33ª a 48ª sessão), sendo que cada etapa da intervenção representa uma fase do treinamento com aumento da dificuldade e intensidade dos exercícios. Para observar a efetividade do programa os participantes farão uma bateria de testes físicos após assinarem um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Os procedimentos (testes) serão submetidos à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Os testes pré e pós-treinamento e as aulas de Mat Pilates serão realizados na Seção de Educação Física e Desportos da Polícia Militar do Paraná (SEFID), localizada no Quartel do Comando-Geral em Curitiba-PR.

3.5 PROCEDIMENTOS DE TESTAGEM

Os testes serão aplicados antes, durante e pós intervenção em ambos os grupos GPP e GC.

3.5.1 Teste Abdominal 1minuto

O teste de resistência abdominal é amplamente utilizado pelas forças de segurança públicas brasileiras. O teste consiste em executar o maior número de repetições em 1 minuto. O avaliado deve deitar em um colchonete, com os joelhos flexionados, pés apoiados no solo a uma distância de 30cm a 45cm dos glúteos, com os braços cruzados e cotovelos flexionados sobre o peito, o avaliador segura os pés do avaliado. O movimento deve ser completo, sendo que o avaliado deverá partir do solo, e flexionar o tronco até os cotovelos entrarem em contato com as coxas. Só serão validadas as repetições que foram completas. Para mensurar o desempenho, serão utilizadas tabelas de referência consolidadas na literatura.

3.5.2 Teste Resistência dos Eretores

O teste de resistência isométrica dos extensores do tronco proposto por Biering-Sorensen (1984), coloca o avaliado propenso com a parte inferior do corpo fixada em uma mesa de exame (maca) e com os quadris e a parte superior do corpo estendidos sobre a borda da mesa (Figura 1). O avaliado é convidado a manter uma

posição horizontal com os braços cruzados sobre o tórax o maior tempo possível. Para evitar a ocorrência de movimentos compensatórios como a rotação e a inclinação lateral da coluna vertebral como consequência da fadiga muscular e da tentativa de manutenção da posição exigida, serão colocados limitadores de movimento sobre as escápulas e lateralmente no tronco.

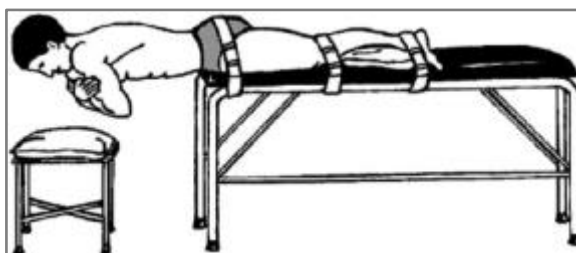


Figura 1: Representação esquemática do teste de resistência dos extensores do tronco

3.5.3 Teste de Força - Pico do torque (PT) muscular

O torque máximo será determinado pelo pico máximo obtido durante a contração muscular. Para a realização dos testes, uma célula de carga calibrada (EMG System) e com uma resolução de 0.01 kg será fixada aos segmentos por meio de braçadeiras de velcro acolchoadas e ajustáveis. Os dados serão amostrados em uma frequência de 1000Hz, amplificados e convertidos por meio de cartão conversor analógico digital para serem finalmente armazenados em computador. O sistema de aquisição de dados permite monitoramento on-line a fim de facilitar a inspeção dos dados. Para efeitos do cálculo do torque, a distância do ponto de aplicação de força (ponto central de ligação da célula de carga sobre a cinta de velcro) e o centro articular será determinado por meio de uma fita métrica. A contração isométrica voluntária máxima será utilizada para determinar o pico de torque, definido como o melhor desempenho entre os três ensaios máximos. Testes isométricos têm sido realizados por permitirem uma maior padronização das ações e por não dependerem da velocidade de execução de movimentos.

O pico de torque (N.m.) será calculado pelo produto da força pico (N) pela distância de seu ponto de fixação ao centro do segmento analisado (m). Um minuto de descanso será permitido entre cada uma das três tentativas. Os participantes serão requisitados a realizar um esforço máximo (ou seja, para flexionar/estender o mais forte e rápido possível) dos grupos musculares selecionados. Os movimentos analisados serão a flexão do tronco (abdominal), extensão do tronco. Esses grupos

musculares serão analisados devido ao fato de atuarem na estabilização do tronco (Barros et al., 2011) e influenciarem na intensidade da dor lombar (Whittaker, 2010; Hodges e Richardson, 1996).

Para os testes de CIVM para os músculos flexores do tronco, os participantes irão permanecer na posição sentado, com joelhos flexionados e pés apoiados e fixados no solo (ou maca), tronco inclinado e apoiado em uma cunha a 45° do solo e braços cruzados à frente do tronco. Para os músculos extensores do tronco, na posição sentado sobre os ísquios, joelhos semi-flexionados, pernas apoiadas e fixadas sobre uma meia lua e braços cruzados à frente do tronco. As figuras 2 e 3 demonstram esquematicamente as posições empregadas nos testes de CIVM.



Figura 2: Teste CIVM flexores do tronco



Figura 3: Teste CIVM extensores do tronco

3.5.4 Análise da Ativação muscular (EMG) – Raiz Quadrada da Média da Ativação Muscular (RMS)

A eletromiografia de superfície (EMG) será utilizada para quantificar o nível de ativação RMS do Reto Abdominal (RA), Oblíquo Externo do Abdômen (OE), Oblíquo Interno do Abdômen (OI), Eretores da Coluna (EC), Glúteo Máximo (GM) Isquiotibial (IS), Reto Femoral (RF) e Deltóide Anterior (DA) durante a CIVM. Durante o teste de distúrbio na plataforma móvel, em todos os músculos citados acima serão quantificados o padrão ou sequência de ativação e relaxamento dos músculos (Nível (RMS), Início (IAM) e Término (TAM)) para verificar a estratégia de controle postural.

3.5.5 Coleta e tratamento dos sinais eletromiográficos

Os músculos selecionados para análise das respostas eletromiográficas (EMG) durante a CIVM serão: Reto Abdominal (RA), Oblíquo Externo do Abdômen (OE), Oblíquo Interno do Abdômen (OI), Eretores da Coluna (EC), Glúteo Máximo (GM)

Isquiotibial (IS), Reto Femoral (RF) e Deltóide Anterior (DA). A colocação e localização dos eletrodos a fim de obter os sinais eletromiográficos terão como parâmetro de ponto de referência o proposto por Seniam - Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles (Hermens et al., 2000). Previamente à colocação dos eletrodos, uma contração dos referidos músculos será realizada tendo como objetivo a identificação do ventre muscular.

Em cada participante serão utilizados os eletrodos de disco de superfície bipolar (AgeAgCl, Meditrace, Mansfield, MA, EUA), medindo 10 mm de diâmetro. Os eletrodos serão colocados a uma distância de 2 cm na maior porção da massa muscular seguindo a orientação das fibras musculares. Para garantir o mesmo posicionamento dos eletrodos pré e pós-treinamento, serão medidas as distâncias entre a posição do eletrodo juntamente com pontos anatômicos, cicatrizes e marcas na pele.

Antes da colocação dos eletrodos, será realizada a tricotomia e raspagem da pele seguida de abrasão com algodão e álcool 70% e para reduzir a impedância, técnicas descritas por Basmajian e Deluca (1985).

A frequência de aquisição da EMG será fixada em 1000 Hz. Filtro passa banda com frequência de corte de 20 e 500 Hz será aplicado ao dado bruto. O nível de ativação muscular (mV) será determinado pelo cálculo da raiz quadrada da média da ativação muscular (RMS), usando software específico (EMGsystem). O início da atividade eletromiográfica será considerado quando o valor ultrapassar dois desvios padrão do valor da média observada da linha de base (silêncio eletromiográfico).

3.5.6 Procedimentos da CIVM

A medida do RMS durante a contração isométrica voluntária máxima (CIVM) dos músculos Reto Abdominal (RA), Oblíquo Externo (OE), Oblíquo Interno (OI), Eretores da Coluna (EC), Glúteo Máximo (GM), Isquiotibial (IS), Reto Femoral (RF) e Deltóide Anterior (DA) será realizada para fins de normalização (%) para os sinais eletromiográficos (RMS) quantificados durante o distúrbio. Após o posicionamento dos eletrodos, cada voluntário irá realizar as CIVMs. Será solicitado para cada participante que realize três repetições da CIVM para cada músculo, com intervalo de dois minutos entre cada contração.

As posições para a realização das CIVMs consistem: Para o Reto Abdômen (RA), Oblíquo Externo (OE) e Oblíquo Interno (OI) uma flexão de tronco na posição sentado, com joelhos flexionados e pés apoiados e fixados no solo (ou maca), tronco inclinado e apoiado em uma cunha a 45° do solo e braços cruzados à frente do tronco. Para Eretores da Coluna (EC) uma extensão do tronco, na posição sentado sobre os ísquios, joelhos semi-flexionados, pernas apoiadas e fixadas sobre uma meia lua e braços cruzados à frente do tronco em ambas as posições uma cinta com velcro será fixada ao redor cintura. Para os músculos extensores (Isquiotibial), e flexores do joelho (Reto Femoral) eles permanecerão sentados em uma maca com 90° de flexão de quadril, com uma cinta com velcro fixada ao redor do tornozelo. Para Glúteo Máximo (GM) uma extensão do quadril que será realizada na posição em pé, com os joelhos em 0° e com os braços apoiados num espaldar para auxiliar no equilíbrio e a articulação do quadril também será mantida na posição de 0° uma cinta será fixada na porção medial da coxa. Para o Deltóide Anterior (DA) uma flexão de ombro será realizada na posição em pé, uma cinta será fixada no punho do policial. A cinta com velcro posicionada nas articulações indicadas serão fixadas à um cabo e a célula de carga (tensão) (EMGSystem). Os policiais voluntários serão verbalmente encorajados, durante os testes.

3.5.7 Controle postural durante um distúrbio

Para realização do experimento foi construído um sistema de polias através do uso de uma plataforma móvel acoplada a um sistema de trilhos, com objetivo de gerar o distúrbio similar ao percebido numa situação de tropeço e assim avaliar a reação postural dos mesmos. O sistema está representado na figura 4. A plataforma desliza pelos trilhos de metal, permitindo os movimentos translacionais em relação ao sujeito. O movimento desse aparato é controlado por um dispositivo remoto que aciona/desliga um eletroímã, sendo que um polo está localizado na plataforma e outro está fixado no solo. Quando ligado, o sistema permanece estacionário. Ao desligar, a plataforma desliza 4,5 cm no sentido posterior em relação ao sujeito, sendo parada ao atingir um bloco posicionado no final do trilho.

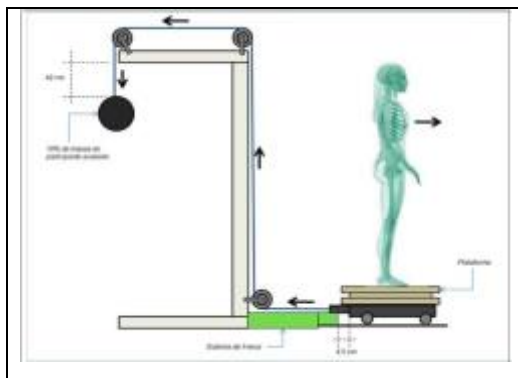


Figura 4: Representação do sistema de distúrbio.

Para avaliar a reação postural dos participantes durante o distúrbio, serão analisados o Nível de Ativação (RMS) e o Padrão de Recrutamento Muscular, Início (IAM) e Término (TAM)) dos: Reto Abdominal, Oblíquo Externo do Abdome Oblíquo Interno do Abdome, Eretores da Coluna, Reto Femoral, Deltóide, Isquiotibiais. Os eletrodos serão colocados a uma distância de 2 cm na maior porção da massa muscular seguindo a orientação das fibras musculares. Para garantir o mesmo posicionamento dos eletrodos pré e pós-treinamento, serão medidas as distâncias entre a posição do eletrodo juntamente com pontos anatômicos, cicatrizes e marcas na pele. A frequência de aquisição da EMG será fixada em 1000 Hz. Filtro passa banda com frequência de corte de 20 e 500 Hz será aplicado ao dado bruto. O nível de ativação muscular será determinado pelo cálculo da raiz quadrada da média em torno de 500 ms usando software específico (EMGsystem). O nível de ativação muscular será determinado pelo cálculo da raiz quadrada média (RMS) para os músculos investigados pré e pós-treinamento.

Para quantificar o Padrão de Recrutamento Muscular, será registrado o início do distúrbio e o início da ativação (sinal eletromiográfico) e término da ativação de cada músculo e os dados serão analisados por uma rotina do MATLAB.

3.5.8 Questionário de Dor Lombar - Índice Oswestry para Avaliação da Dor Lombar

O ODI é um instrumento ordinal utilizado para avaliação funcional da coluna lombar, incorporando medidas de dor e atividade física. É de fácil interpretação e o tempo necessário para sua aplicação é de aproximadamente 10 minutos. A escala consiste em 10 questões com seis alternativas, cujo valor varia de 0 a 5 (Anexo 2). A primeira pergunta avalia a intensidade da dor e as outras nove, o efeito da dor sobre

as atividades diárias. O escore total é dividido pelo número de questões respondidas multiplicadas pelo número 5. O resultado dessa divisão é multiplicado por 100 e os valores finais são apresentados em porcentagem ($[(\text{escore} + (n^{\circ} \text{ questões respondidas} \times 5))] \times 100$). O ODI é classificado em incapacidade mínima (0-20%), incapacidade moderada (21-40%), incapacidade severa (41-60%), paciente que se apresenta inválido (61-80%) e indivíduo restrito ao leito (81-100%). O grau de disfunção do paciente pode ser classificado em mínimo (de zero a 20 pontos), moderado (de 21 a 40 pontos) e severo (acima de 41 pontos). O ODI apresenta uma boa correlação e consistência interna com o questionário de incapacidade funcional Roland-Morris ($n = 500$, $p = 0,77$). O ODI permite uma melhor avaliação nos pacientes com sérios problemas, enquanto que o Roland-Morris é melhor quantificado se aplicado em pacientes menos desabilitados. O ponto de corte da validação brasileira do ODI para definir lombalgia é de aproximadamente 4.45 pontos (63,2% de sensibilidade e 81,8% de especificidade) representando a mínima diferença clinicamente importante.

3.6 VARIÁVEIS DE ESTUDO

- Independente - Exercício Físico Baseado no Método Pilates;
- Dependente - Intensidade da dor lombar, força e resistência muscular, e padrão de ativação (recrutamento) e relaxamento muscular.

3.7 RISCOS E BENEFÍCIOS

Ainda que mínimo, tanto nos testes para quantificar as variáveis do estudo, quanto as aulas de Mat Pilates (solo), existem riscos de lesões ou desconforto musculares tais como: fadiga muscular ou dor tardia, sintomas comuns a qualquer atividade física, sendo considerado, portanto de baixo risco. O programa de exercícios baseado no Método Pilates é considerado seguro e utilizado em vários tipos de reabilitação. Contudo, toda a técnica correta para execução dos exercícios será ensinada para diminuir ou evitar os riscos de lesão. Na eventualidade de alguma ocorrência de acidentes, durante as aulas a PM possui pronto atendimento (Anexo 3 e 4). Poderia haver o risco indireto de exposição das informações coletadas, porém, somente a autora e a orientadora do estudo terão acesso a elas.

Os benefícios da intervenção do método Pilates para os policiais implicam em atenuar ou até mesmo eliminar a dor lombar crônica, enfatizando a importância da aplicação de exercícios específicos para o fortalecimento da musculatura estabilizadora profunda para o tratamento dessa patologia. Os participantes também terão outros benefícios como, redução de dores articulares, ganhos em flexibilidade e melhoras na disposição com reduções na fadiga e cansaço. Os participantes do estudo (GPP e GC) serão informadas dos resultados do estudo. Os sujeitos do Grupo de controle (GC) ao final da segunda avaliação serão convidados a participar das aulas de Pilates. O grupo participante de Pilates (GPP) também será convidado a permanecer nas aulas de Pilates.

3.8 RESSARCIMENTO / INDENIZAÇÃO

O participante não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Em necessidade de ressarcimento ou de indenização, a responsabilidade será da pesquisadora Janny Mírian Antonelli Tavares em providenciar o mesmo, de acordo com a Resolução 466/2012.

3.9 ANÁLISES DOS DADOS

Os dados serão submetidos a uma análise descritiva padrão (média e desvio-padrão). Para verificar a influência do programa de exercícios baseado no Método Pilates (Mat Pilates – solo) sobre as variáveis de Pico de torque (PT), Resistência (RM), nível (RMS) e sequência de ativação elétrica (IAE e TAE) dos músculos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro durante um distúrbio e a intensidade de dor nas condições PRÉ e PÓS e em dois grupos GPP e GC, será aplicada uma ANOVA two way para medidas repetidas. O teste de Tukey será utilizado para identificar onde as diferenças estatísticas ocorrerão. Para identificar os efeitos das variáveis analisadas no estudo sobre a intensidade da dor será aplicado um teste de correlação Qui-quadrado (χ^2) de Pearson entre as variáveis. Os testes estatísticos serão realizados no software Estatísticos versão 5.5 e as variáveis serão testadas com um nível de significância de $p < 0,05$.

3.10 QUESTÕES ÉTICAS

Todos os participantes serão esclarecidos sobre o estudo, sendo informados que sua identidade será resguardada. Sendo assim, aqueles que consentiram em participar da pesquisa descrita, obrigatoriamente assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 5 - TCLE), somente assim as atividades pertinentes ao estudo serão iniciadas, sendo que os mesmos podem solicitar esclarecimento em qualquer momento do processo.

4 ORÇAMENTOS

Item	Valor Un.	Quantidade	Valor Total	Custeado
Impressão	0,20	180	36,00	1
Prancheta	5,00	1	5,00	1
Cronômetro	10,00	1	10,00	1
Cunha esp.	180,00	1	180,00	1
Meia Lua	200,00	1	200,00	1

Tabela 1: Orçamento custeado: Pesquisador (1); Universidade (2); Outros (3)

5 CRONOGRAMA

Etapas do Projeto	2017										2018							
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Revisão da Literatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comitê de ética				X	X													
Qualificação do Projeto					X	X												
Coleta dados (Pré-Pilates)						X	X											
Intervenção Pilates							X	X	X	X								
Coleta dados (Pós-Pilates)										X	X							
Análise dos Resultados											X	X	X	X				
Discussão															X	X	X	
Conclusão																X	X	
Redação da Dissertação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Defesa da Dissertação																		X

Janny Mírian Antonelli Tavares

6 REFERÊNCIAS

ABBOUD, J. et al. Effects of Muscle Fatigue, Creep, and Musculoskeletal Pain on Neuromuscular Responses to Unexpected Perturbation of the Trunk: A Systematic Review. **Frontiers Human Neuroscience**, v. 10, p. 1-16, 2017.

ALMEIDA, I.C.G.B.; SÁ, K.N.; SILVA, M. Prevalência de dor lombar crônica na população da cidade de Salvador. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 43, n. 3, p. 96-102, 2008.

ANDRADE, S.C.; ARAÚJO, A.G.R.; VILAR, M.J. P. Escola de coluna: revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. **Revista Brasileira Reumatologia**, v. 45, n. 4, p. 224-228, jul./ago. 2005.

BAKKER, E.W. et al. Spinal mechanical load as a risk factor for low back pain: a systematic review of prospective cohort studies. **Spine** (Phila Pa 1976), v. 34, n. 8, p. E281-293, 2009.

BARROS, S.S.; ÂNGELO, R.C.O.; UCHÔA, E.P.B.L. Lombalgia ocupacional e a postura sentada. **Revista Dor**, v.12, n. 03, p. 226-230, jul./set. 2011.

BASMAJIAN, J.V.; DELUCA, C.J. **Muscle alive: their function revealed by electromyography**. 5. ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1985.

BIERING-SORENSEN F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. **Spine**, v. 9, n. 2, p. 106-119, 1984.

BIRD, M.L.; HILL, K.D.; FELL, J.W. A randomized controlled study investigating static and dynamic balance in older adults after training with Pilates. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 1, p. 43-49, 2012.

BOUDREAU, S. et al. The relative timing of trunk muscle activation is retained in response to unanticipated postural-perturbations during acute low back pain. **Experimental Brain Research**, v. 210, p. 259–267, 2011.

COSTA, L.C.M. et al. The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. **CMAJ**, v. 184, n. 11, p. E613-624, 2012.

CRUZ-FERREIRA, A. et al. A systematic review of the effects of pilates method of exercise in healthy people. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 92, n. 12, p. 2071-2081, 2011.

DA FONSECA, J.L.; MAGINI, M.; DE FREITAS, T.H. Laboratory gait analysis in patients with low back pain before and after a pilates intervention. **Journal Sport Rehabilitation**, v. 18, p. 269-282, 2009.

EMERY, K. et al. The effects of a Pilates training program on arm-trunk posture and movement. **Clinical Biomechanics**., v. 25, p. 124-130, 2010.

FERGUSON, F. **Dor Lombar**. Elsevier: Brasil, 2011.

FREITAS, C.D.; GREVE, J.M.D'A. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 380-386, 2008.

GREGORY, D.E.; BROWN, S.H.; CALLAGHAN, J.P. Trunk muscle responses to suddenly applied loads: do individuals who develop discomfort during prolonged standing respond differently? **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.18, n. 3, p. 495-502, 2008.

HERMENS, H.J. et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. **Journal Electromyography and Kinesiology**, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000.

HODGES, P.W.; RICHARDSON, C.A. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. **Spine**, v. 21, p. 2640-2650, 1996.

HOY, D. et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. **Arthritis e Rheumatology**, v. 64, n. 6, p. 2028–2037, 2012.

IMAMURA, S.T.; KAZIYAMA, H.H.S.; IMAMURA, M. Lombalgia. **Revista de Medicina**, São Paulo, Ed. Especial, v. 80, p. 375-390, 2001.

Irez, G.B. et al. Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 10, n. 1, p.105-111, 2011.

KAESLER, D. et al. A novel balance exercise program for postural stability in older adults: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 11, n. 1, p. 37-43, 2007a.

KLEIN, B. Comparison of spinal and mobility and isometric trunk extensor forces with eletromyografhic spectral analysis in identifying low back pain. **Physical Therapy**, v. 71, n. 6, p. 445-454, 1991.

KLOUBEC, J.A. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. **Journal Strength Conditioning Research**, v. 24, p. 661–667, 2010.

KLOUBEC, J.A. Pilates: how does it work and who needs it? **Muscle, Ligaments and Tendons Journal**, v. 1, n. 2, p. 61-66, Apr./Jun, 2011.

KOLYNIK, I.G.; CAVALCANTI, S.N.; AOKI, M.S. Avaliação isocinética da musculatura compreendida na flexão e na extensão do tronco: efeito do método Pilates. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v.10, n. 6, p. 487-490, 2004.

KORELO, R.I.G. et al. Efeito de um programa cinesioterapêutico de grupo, aliado à escola de postura, na lombalgia crônica. **Revista Fisioterapia em Movimento**, v.26, n.2, p. 389-394, 2013.

KRISMER, M.; VAN TULDER, M. Low back pain (non-specific). **Best Practice Research Clinical Rheumatology**, v. 21, p. 77-91, 2007.

MARÉS, G. et al. The importance of central stabilization in Pilates method: a systematic review. **Fisioterapia em Movimento**, v. 25, n. 2, p. 445-451, 2012.

MATSUDAIRA, K. et al. Potential risk factors for new onset of back pain disability in Japanese workers: findings from the Japan epidemiological research of occupation-related back pain study. **Spine** (Phila Pa 1976), v. 37, n. 15, p. 1324-1333, 2012.

MILLER, E.M. et al. Effects of exercise-induced low back pain on intrinsic trunk stiffness and paraspinal muscle reflexes. **Journal Biomechanics**, v. 46, p. 801-805, 2013.

NUNES, F.T.B.; CONFORTI-FROES, N.D.T.; NEGRELLI, W.F. Fatores genéticos e ambientais envolvidos na degeneração do disco intervertebral. **Acta Ortopédica Brasileira.**, v.5, n. 1, p. 9-13, 2007.

O'SULLIVAN, P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. **Man Ther**, v. 10, p. 242-255, 2005.

PIRES, D.C.; SÁ, C.K. PILATES: notas sobre aspectos históricos, princípios, técnicas e aplicações. **Revista Digital Buenos Aires**, v. 10, n. 91, p. 1-4, 2005.

RICHARDSON, C.A. et al. The relationship between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. **Spine**, v. 27, n. 4, p. 399-405, 2002.

ROGERS, K.; GIBSON, A.L. Eight-week traditional mat pilates training-program effects on adult fitness characteristics. **Research Quarterly for Exercise And Sport**, v. 80, p. 569-574, 2009.

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

SEKENDIZ, B. et al. Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, n. 11, p. 318-326, 2007.

SIQUEIRA RODRIGUES, B.G.D. et al. Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life of elderly females. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 14, n. 2, p. 195-202, 2010.

THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

WADDELL, G. **The Back Pain Revolution**. 2.ed. Churchill Livingstone, 2004.

WADDELL, G.; Burton, A.K. Occupational health guidelines for the management of low back pain at work: evidence review. **Occupational Medicine**, v. 51, p.124-135, 2001.

WHITTAKER, J.L.; WARNER, M.B.; STROKES, M.J. Ultrasound imaging transducer motion during clinical maneuvers: respiration, active straight leg raise test and abdominal drawing in. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v.36, p.1288-1297, 2010.

YAMATO, T.P. et al. Pilates for low back pain. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Issue 7, 2015.

7 ANEXOS

7.1 ANEXO 1 - ESTRUTURA DAS AULAS DE MAT PILATES

Posturas e Exercícios mais utilizados nas aulas de Pilates

As aulas são divididas em 5 partes:

- 1) Pré-Pilates – são mini-movimentos que possibilitam o reconhecimento do próprio corpo e garantem a iniciação segura da prática do Método Pilates.
- 2) Exercícios para a cadeia anterior – com foco na mobilidade e no fortalecimento.
- 3) Exercícios para a cadeia lateral – com foco na mobilidade e no fortalecimento.
- 4) Exercícios para a cadeia posterior – com foco na mobilidade e no fortalecimento.
- 5) Exercícios com foco no alongamento, mobilidade e volta à calma.

Duração de cada sessão - 60 minutos.

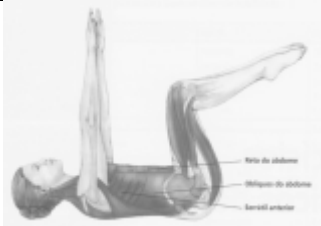
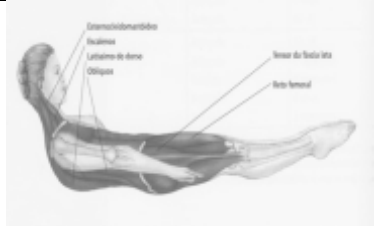
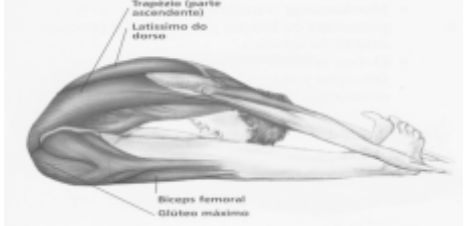
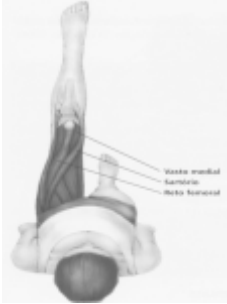
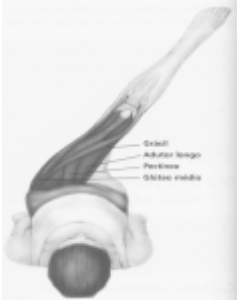
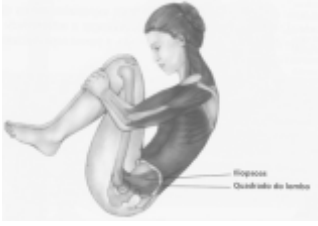
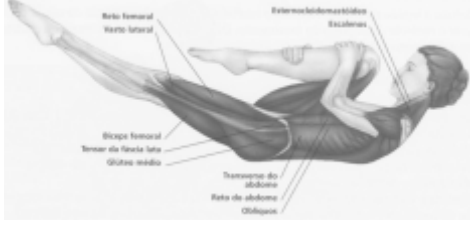
- Parte inicial: 10 minutos
- Parte principal: 40 minutos
- Parte final: 10 minutos

Em cada parte da aula são utilizados de dois a 4 exercícios de cada tabela, com suas devidas progressões e com um volume de 6 a 10 repetições para cada exercício.

TABELA 1 – Pré-Pilates

Movimento	Objetivo
Breathing	Estabilizar o Centro de Força
Pelvic Bowl	Recrutar os músculos abdominais e lombares para mobilizar a pelve e estabilizar a sua posição neutra
Prone Hip Extension	Tração axial das pernas associada a estabilização da pelve em sua posição neutra através do recrutamento dos músculos abdominais, durante a extensão do quadril.
Ribcage	Recrutar o trapézio inferior para estabilizar e deprimir as escápulas, facilitar o ritmo escápulo-umeral e alongar o músculo grande dorsal.
Torso Twist	Dissociar a cintura escapular estabilizando a pelve, ampliar a rotação da coluna e aumentar a mobilidade da caixa torácica.
Flight	Recrutar os músculos extensores da coluna e estabilizar a cintura escapular e pélvica.
Cat	Mobilizar a coluna recrutando os extensores e flexores do tronco e neutralizar a coluna em quatro apoios.
Bowing	Mobilizar a coluna torácica

TABELA 2 – Cadeia Anterior

MOVIMENTO		
The Hundred		
Roll-up		
Rollover		
Leg Circles		
Rolling Back		
Single Leg Stretch		

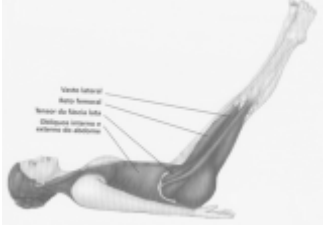
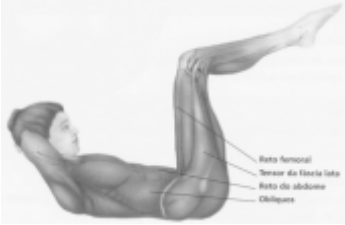
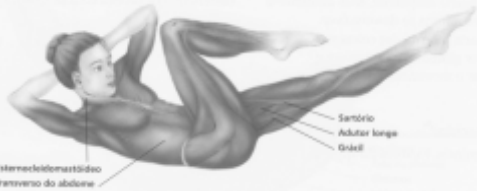
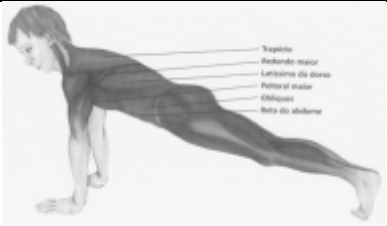
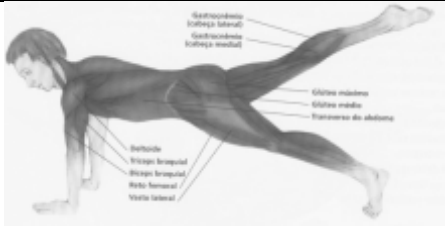
Teaser		
Double Straight Leg Stretch		
Criss-cross		
Jackknife		
Leg Pull Front		

TABELA 3 – Cadeia Posterior

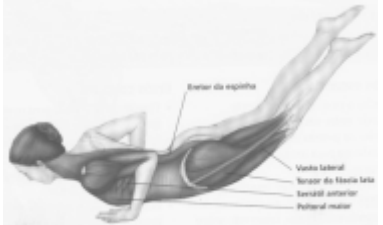
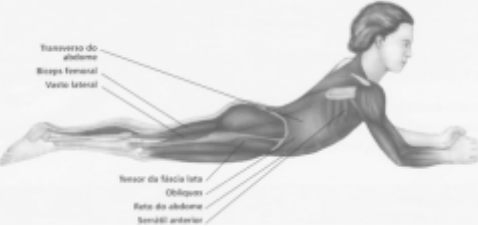
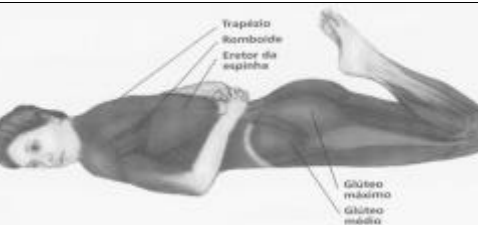
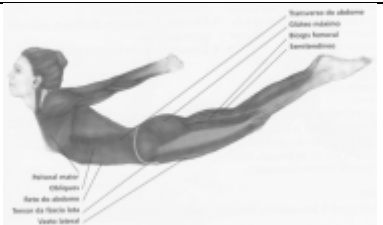
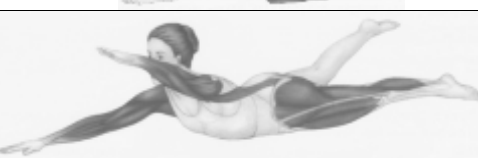
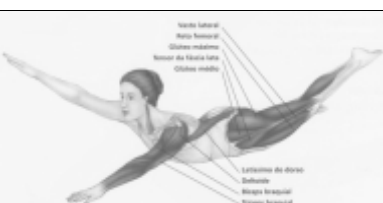
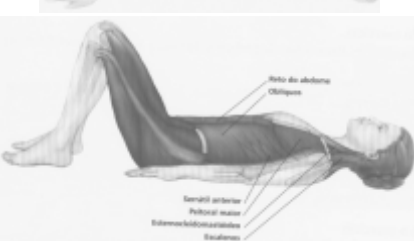
MOVIMENTO		
Swan Dive		
Single Leg Kick		
Double Leg Kick		
Shoulder Bridge		
Swimming		
Leg Pull Back		
Spine Curls		

TABELA 4 – Cadeia Lateral

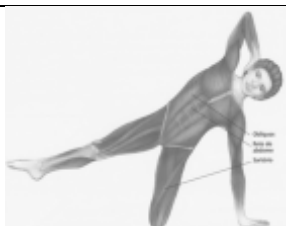
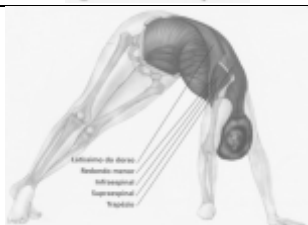
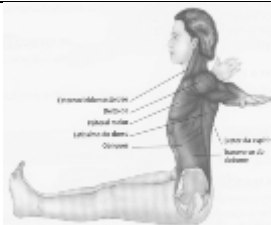
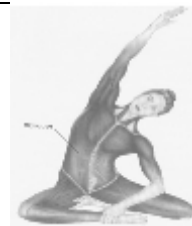
MOVIMENTO		
Side kick		
Kneeling Side Kick		
Twist		

TABELA 5 – Mobilidade e Alongamento

Movimento		
Spine Stretch		
Saw – Serrote		
Mermaid		

7.2 ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO DOR LOMBAR

QUESTIONÁRIO OSWESTRY PARA AVALIAÇÃO DA DOR LOMBAR
Por favor, responda esse questionário. Ele foi desenvolvido para obter informações sobre como seu problema nas costas ou pernas tem afetado a sua capacidade de realizar as atividades da vida diária. Por favor, responda a todas as seções. ASSINALE EM CADA UMA DELAS APENAS A RESPOSTA QUE MAIS CLARAMENTE DESCREVE A SUA CONDIÇÃO NO DIA DE HOJE.
Seção 1 – Intensidade da Dor ☐ Não sinto dor no momento. ☐ A dor é muito leve no momento. ☐ A dor é moderada no momento. ☐ A dor é razoavelmente intensa no momento. ☐ A dor é muito intensa no momento. ☐ A dor é a pior que se pode imaginar no momento.
Seção 2 – Cuidados Pessoais (lavar-se, vestir-se, etc) ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente sem que isso aumente a dor. ☐ Posso cuidar de mim mesmo normalmente, mas sinto muita dor. ☐ Sinto dor ao cuidar de mim mesmo e faço isso lentamente e com cuidado. ☐ Necessito de alguma ajuda, porém consigo fazer a maior parte dos meus cuidados pessoais. ☐ Necessito de ajuda diária na maioria dos aspectos de meus cuidados pessoais. ☐ Não consigo me vestir, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.
Seção 3 – Levantar Objetos ☐ Consigo levantar objetos pesados sem aumentar a dor. ☐ Consigo levantar objetos pesados, mas isso aumentar a dor. ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados do chão, mas consigo levá-los se estiverem convenientemente posicionados, por exemplo, sobre uma mesa. ☐ A dor me impede de levantar objetos pesados, mas consigo levantar objetos leves a moderados, se estiverem convenientemente posicionados. ☐ Consigo levantar apenas objetos muito leves. ☐ Não consigo levantar ou carregar absolutamente nada.
Seção 4 – Caminhar ☐ A dor não me impede de caminhar qualquer distância. ☐ A dor me impede de caminhar mais de 1.600 metros (aproximadamente 16 quarteirões de 100 metros). ☐ A dor me impede de caminhar mais de 800 metros (aproximadamente 8 quarteirões de 100 metros). ☐ A dor me impede de caminhar mais de 400 metros (aproximadamente 4 quarteirões de 100 metros). ☐ Só consigo andar usando uma bengala ou muletas. ☐ Fico na cama a maior parte do tempo e preciso me arrastar para ir ao banheiro.
Seção 5 – Sentar ☐ Consigo sentar em qualquer tipo de cadeira durante o tempo que quiser. ☐ Consigo sentar em uma cadeira confortável durante o tempo que quiser. ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.

- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de sentar.

Seção 6 – Ficar em Pé

- ☐ Consigo ficar em pé o tempo que quiser sem aumentar a dor.
- ☐ Consigo ficar em pé durante o tempo que quiser, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 1 hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de meia hora.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé por mais de 10 minutos.
- ☐ A dor me impede de ficar em pé.

Seção 7 – Dormir

- ☐ Meu sono nunca é perturbado pela dor.
- ☐ Meu sono é ocasionalmente perturbado pela dor.
- ☐ Durmo menos de 6 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 4 horas por causa da dor.
- ☐ Durmo menos de 2 horas por causa da dor.
- ☐ A dor me impede totalmente de dormir.

Seção 8 – Vida Sexual

- ☐ Minha vida sexual é normal e não aumenta minha dor.
- ☐ Minha vida sexual é normal, mas causa um pouco mais de dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase normal, mas causa muita dor.
- ☐ Minha vida sexual é severamente limitada pela dor.
- ☐ Minha vida sexual é quase ausente por causa da dor.
- ☐ A dor me impede de ter uma vida sexual.

Seção 9 – Vida Social

- ☐ Minha vida social é normal e não aumenta a dor.
- ☐ Minha vida social é normal, mas aumenta a dor.
- ☐ A dor não tem nenhum efeito significativo na minha vida social, porém limita alguns interesses que demandam mais energia, como por exemplo, esporte, etc.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social e não saio de casa com tanta frequência.
- ☐ A dor tem restringido minha vida social ao meu lar.
- ☐ Não tenho vida social por causa da dor.

Seção 10 – Locomoção (ônibus, carro, táxi)

- ☐ Posso ir a qualquer lugar sem sentir dor.
- ☐ Posso ir a qualquer lugar, mas isso aumenta a dor.
- ☐ A dor é intensa, mas consigo me locomover durante 2 horas.
- ☐ A dor me restringe a locomoção de menos de 1 hora.
- ☐ A dor me restringe a pequenas locomoções necessárias de menos de 30 minutos.
- ☐ A dor me impede de me locomover, exceto para receber tratamento.

7.3 ANEXO 3 - AUTORIZAÇÃO DO PRESIDENTE DA JUNTA MÉDICA DA PMPR



ESTADO DO PARANÁ
POLÍCIA MILITAR
DIRETORIA DE SAÚDE
JUNTA MÉDICA



Venho através desta comunicar que estou ciente e autorizo a realização da pesquisa intitulada **EFEITOS DO MAT PILATES EM POLICIAIS COM DOR LOMBAR CRÔNICA NÃO-ESPECÍFICA** sobre a coordenação das Prof^{as}. Janny Mirian Antonelli Tavares e Prof^a Cíntia de Lourdes Nahhas Rodacki, bem como, estou ciente que as atividades serão realizadas nas instalações da Polícia Militar em conjunto com a Junta Médica e me coloco a disposição para avaliação diagnóstica ou atendimento médico sejam necessários.

Atenciosamente,

Curitiba, PR, 1º de junho de 2017

Maj. QOS Méd. Alexandre dos Santos Cabral
Presidente da Junta Médica - CRM 22.214

7.4 ANEXO 4 - AUTORIZAÇÃO DO DIRETOR DE SAÚDE DA PMPR



ESTADO DO PARANÁ
POLÍCIA MILITAR
DIRETORIA DE SAÚDE
JUNTA MÉDICA



Venho através desta comunicar que estou ciente e autorizo a realização da pesquisa intitulada **EFEITOS DO MAT PILATES EM POLICIAIS COM DOR LOMBAR CRÔNICA NÃO-ESPECÍFICA** sobre a coordenação das Prof^{as} Janmy Miriam Antonelli Tavares e Prof^a Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki, bem como, estou ciente que as atividades serão realizadas nas instalações da Polícia Militar em conjunto com a Junta Médica da PMPR e me coloco a disposição.

Atenciosamente,

Curitiba, PR, 1º de junho de 2017


Cel. QOS. PM. Dent. Raimundo José Moro
Diretor de Saúde da PMPR

7.5 ANEXO 5 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Efeitos do Mat Pilates em Policiais com dor lombar crônica não-específica

Pesquisadora Responsável: Janny Mírian Antonelli Tavares

Cargo/função: Bacharel em Educação Física / Aluna de Mestrado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná; A pesquisadora responsável Mestranda Janny M. A. Tavares poderá ser encontrada na Av. Pedro Gusso, no 2635, sede Neville da UTFPR, telefone (41) 3327- 5649. E pode ser contatada também pelo celular (41) 99647-4477 ou e-mail: pesquisa.pilates@gmail.com a qualquer momento.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. *Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki*.

Cargo/função: Coordenadora do PPGEF e Professora / Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); A Orientadora Prof^a. Dr^a. *Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki*. poderá ser encontrada na Av. Pedro Gusso, nº 2635, sede Neville da UTFPR, telefone (41) 3327- 5649 / (41) 99192-0308.

Avaliação do risco da pesquisa: Risco baixo.

Duração da pesquisa: 16 semanas.

Local de realização da pesquisa: Seção de Educação Física e Desportos da Polícia Militar do Estado do Paraná (SEFID).

Endereço e telefone do local: Rua Mal. Floriano Peixoto, 1401, Telefone: 41- 3326-9300.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

O Senhor (Sr.) está sendo convidado a participar de um estudo científico. Essa pesquisa irá verificar o efeito de um programa de exercícios baseado no Método Pilates sobre a dor lombar crônica não-específica.

A pesquisa será composta por dois grupos de policiais, sendo um grupo de intervenção ou **Grupo Praticante de Pilates (GPP, n=30)** e outro **Grupo Controle (GC, n=30)**, selecionados aleatoriamente através de sorteio. Ambos os grupos poderão realizar o programa de exercício baseados no Método Pilates. Porém o grupo GPP participará do programa antes e o GC após 4 meses do início do experimento. O programa de treinamento baseado no Método Pilates será de 16 semanas, 3 vezes por semana, sendo acompanhado e supervisionado por um profissional da área de Educação Física. As sessões durarão aproximadamente 60 minutos e acontecerão no próprio SEFID da Polícia Militar do Estado do Paraná (PMPR). O Método Pilates é um programa de exercícios sistematizado que envolve um repertório de exercícios realizados no solo, com ou sem a utilização de acessórios como bolas e elásticos. A execução dos movimentos requer a ativação do músculo transverso do abdômen, também definido como “powerhouse” que é a base integradora para formação de alavancas eficientes e seguras para realização de tarefas funcionais. O Método

fortalece os principais músculos posturais tais como os músculos abdominais e eretores da coluna. Quando estes músculos são fortalecidos melhoram a postura, auxiliam no controle dos movimentos e podem prevenir e aliviar as dores nas costas. Para avaliar a efetividade do treinamento, na semana 1 e 16 da pesquisa, serão aplicados alguns testes como: teste de força ou Pico de torque (PT) dos músculos flexores e extensores do tronco, teste de resistência abdominal (RMA) em um minuto, teste de resistência dos extensores (RME) da coluna, teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) dos músculos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro para quantificar o nível de ativação muscular (RMS), teste de controle postural durante um distúrbio que irá avaliar o nível, início e término da ativação muscular. Além disso, será aplicado um questionário (IOD) para avaliar e comparar a intensidade da dor lombar. Destes testes, alguns podem já ser conhecidos pelo Sr., e todos estão detalhados no item 3 deste documento.

2. Objetivos da pesquisa

Esse estudo visa identificar o efeito de um programa de exercícios baseados no Método Pilates sobre os parâmetros neuromusculares e a intensidade da dor lombar.

3. Participação na pesquisa

Caso aceite participar do estudo, o Senhor (a):

- a) Terá que responder um questionário de dor lombar - Índice Oswestry para Avaliação da Dor Lombar (ODI), com 10 perguntas;
- b) Irá realizar o treinamento baseado no Método Pilates 3 vezes por semana, durante 16 semanas (48 sessões);
- c) Irá realizar o teste de resistência abdominal em um minuto e o teste de resistência dos extensores da coluna;
- d) Realizará o teste de força ou Pico de torque dos músculos flexores e extensores do tronco.
- e) Realizará o teste de contração isométrica voluntária máxima (CIVM) dos músculos flexores e extensores do tronco, quadril e ombro.
- f) Realizará a eletromiografia (EMG) para analisar a ativação muscular, através da colocação de eletrodos de superfície sobre a pele, lembrando que antes da colocação dos eletrodos, realizaremos a tricotomia (depilação em uma pequena região-quando necessário) e uma leve fricção (raspagem da pele) no local de fixação do eletrodo, e a limpeza com algodão e álcool 70% para reduzir a impedância, esta manobra é leve e superficial na pele;
- g) Fará um teste que avalia o controle postural durante um distúrbio. O Sr. ficará em pé sobre uma plataforma móvel acoplada a um sistema de trilhos que irá gerar um distúrbio similar ao percebido numa situação de tropeço e assim será possível avaliar a sua reação postural.

4. Confidencialidade

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com as de outros participantes do estudo, não sendo divulgado seu nome ou seus dados pessoais durante o estudo e futura publicação dos resultados. O Sr. terá apenas acesso exclusivamente ao seu desempenho e aos resultados do estudo.

5. Riscos e Benefícios

5a) Riscos: Ainda que mínimo, tanto nos testes para quantificar as variáveis do estudo, quanto as aulas de Mat Pilates (solo), existem riscos de lesões ou desconforto musculares tais com: fadiga muscular ou dor tardia, sintomas comuns a qualquer atividade física, sendo considerado, portanto de baixo risco. O programa de exercícios baseado no Método Pilates é considerado seguro e utilizado em vários tipos de programas de reabilitação. Contudo, **toda a técnica correta para execução dos exercícios será ensinada para diminuir/ ou evitar os riscos de lesão.** Na eventualidade de alguma ocorrência de acidentes, durante as coletas de dados ou as aulas, a PM possui pronto atendimento e está ciente do estudo. Poderia haver o risco indireto de exposição das informações coletadas, porém, somente a autora e a orientadora do estudo terão acesso a elas.

5b) Benefícios: Os benefícios da intervenção do método Pilates para os policiais implicam em atenuar ou até mesmo eliminar a dor lombar crônica, enfatizando a importância da aplicação de exercícios específicos para o fortalecimento da musculatura estabilizadora profunda para o tratamento dessa patologia. Os participantes também terão outros benefícios como, redução de dores articulares, ganhos em flexibilidade e melhoras na disposição com reduções na fadiga e cansaço. Os participantes do estudo (GPP e GC) serão informados dos resultados do estudo. Os sujeitos do grupo de controle (GC) ao final da segunda avaliação serão convidados a participar das aulas de Pilates. O grupo participante de Pilates (GPP) também será convidado a permanecer nas aulas de Pilates.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: Para ser incluído no presente estudo, o voluntário deve estar dentro das seguintes condições:

- (a) policiais militares com idades entre 18 e 40 anos;
- (b) apresentar dor lombar crônica não-específica por um período maior de 6 meses;
- (c) ter disponibilidade de participar de três sessões semanais de aulas de Pilates solo por um período de 4 meses (16 semanas) e;
- (d) não apresentar lesão ou doença que impeça a realização dos testes físicos ou qualquer exercício proposto pelo programa de intervenção do Método Pilates.

6b) Exclusão: Os critérios de exclusão do presente estudo incluem:

- (a) os policiais que não completarem todos os testes/avaliações da pesquisa Pré-Pós intervenção;
- (b) os policiais que não frequentarem regularmente as aulas de Pilates

(ter 20% de faltas ou mais);

(c) os policiais que sofrerem algum tipo de lesão, que impeça a participação nos testes propostos ou continuação das sessões de treinamento;

(d) os policiais que pedirem desligamento da pesquisa.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

A qualquer momento, independente do motivo e sem necessidade de fornecer maiores explicações a estes pesquisadores, o Sr. poderá se recusar a continuar participando do estudo, sem que isto lhe cause qualquer tipo de prejuízo. Ainda, o Sr. pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse.

☐ quero receber os resultados da pesquisa (e-mail para envio):

☐ não quero receber os resultados da pesquisa.

8. Ressarcimento e indenização

O participante não terá nenhum gasto nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Em necessidade de ressarcimento ou de indenização, a responsabilidade será da pesquisadora Janny Mírian Antonelli Tavares em providenciar o mesmo, de acordo com a Resolução 466/2012.

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Caso o Sr. considere que a pesquisa não está sendo realizada da forma como lhe foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Bairro Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, Telefone: (41) 3310-4494, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras à respeito da minha participação no estudo sobre ***“Efeitos do Mat Pilates em Policiais com dor lombar crônica não-específica”*** e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos, benefícios, ressarcimento e indenização relacionados a este estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento obtenham **fotografia, filmagem ou gravação de voz** de minha pessoa para fins de pesquisa científica/ educacional. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob sua guarda.

Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo.

Nome Completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ____/____/____

Telefone:_(____)_____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ UF: _____

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: _____

Assinatura pesquisador (a): _____ Data: ____/____/____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Janny M. A. Tavares, via e-mail: pesquisa.pilates@gmail.com ou telefone: (41) 3327- 5649 / 99647-4477.

Contato do Comitê de Ética em Pesquisa que envolve seres humanos para denúncia, recurso ou reclamações do participante pesquisado: Comitê de Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco N, Térreo, Rebouças, CEP: 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:** (41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br

7.6 ANEXO 6 – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Curitiba
Programa de Pós-Graduação em Educação Física

PPGEF
Programa de Pós-Graduação em Educação Física

TERMO DE COMPROMISSO, DE CONFIDENCIALIDADE DE DADOS E ENVIO DO RELATÓRIO FINAL

Nós, Janny Mirian Antonelli Tavares e Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki, pesquisadoras responsáveis pelo projeto de pesquisa intitulado *Efeitos do Mat Pilates em policiais com dor lombar crônica não-específica*, comprometemo-nos a dar início a este estudo somente após apreciação e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e registro de aprovado na Plataforma Brasil.

Com relação à coleta de dados da pesquisa, nós pesquisadores, abaixo firmados, asseguramos que o caráter anônimo dos dados coletados nesta pesquisa será mantido e que as identidades dos participantes serão mantidas e protegidas. Bem como as fichas clínicas e/ outros documentos não serão identificados pelo nome, mas por um código.

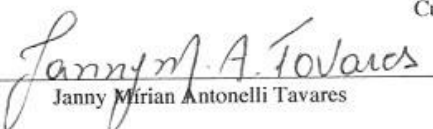
Nós pesquisadores, manteremos um registro de inclusão dos participantes de maneira sigilosa, contendo códigos, nomes e endereços para uso próprio. Os formulários: **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Consentimento de Uso de Voz e Imagem**, assinados pelos participantes serão mantidos pelo pesquisador em confidência estrita, juntos em um único arquivo.

Asseguramos que os participantes desta pesquisa receberão uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e/ou Termo de Consentimento de Uso de Voz e Imagem, que poderá ser solicitada de volta no caso deste não mais desejar participar da pesquisa.

Eu, como professora orientadora, declaro que este projeto de pesquisa, sob minha responsabilidade, será desenvolvido pela aluna Janny Mirian Antonelli Tavares do curso de Pós-Graduação em Educação Física.

Declaro, também, que li e entendi a Resolução 466/2012 (CNS) responsabilizando-me pelo andamento, realização e conclusão deste projeto e comprometendo-me a enviar ao CEP/UTFPR, relatório do projeto em tela quando da sua conclusão, ou a qualquer momento, se o estudo for interrompido.

Curitiba 24 de junho de 2017.


Janny Mirian Antonelli Tavares


Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki