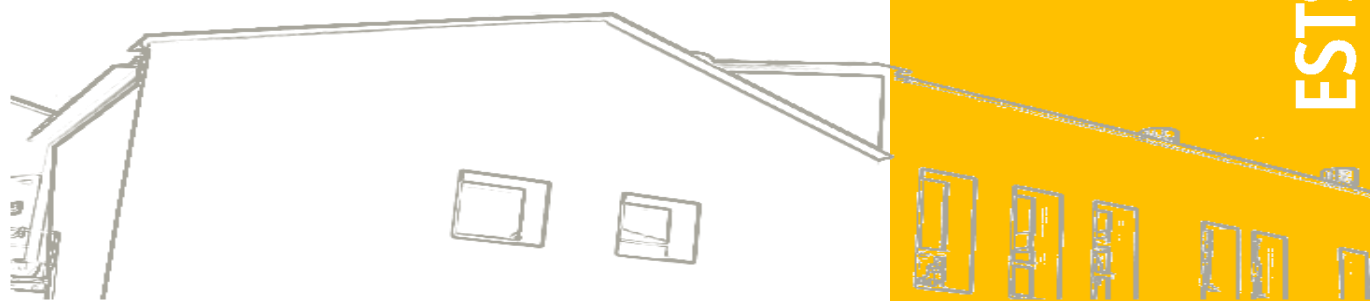


Maria Manuel de Abreu Tavares

**Efeitos de dois programas de
exercício na endurance de tronco,
controlo lombo-pélvico, perceção
de dor lombar e fadiga,
funcionalidade e qualidade de vida:
Pilates Clínico vs Exercícios
segundo McGill**

Mestrado em Fisioterapia
Especialização em Terapia Manual Ortopédica

Setembro de 2013



Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto/Instituto Politécnico do Porto

Maria Manuel de Abreu Tavares

Efeitos de dois programas de exercício na endurance de tronco, controlo lombo-pélvico, perceção de dor lombar e fadiga, funcionalidade e qualidade de vida: Pilates Clínico vs Exercícios segundo McGill

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia-Terapia Manual Ortopédica, realizada sob a orientação científica do Professor Paulo de Carvalho.

Setembro de 2013

Efeitos de dois programas de exercício na endurance de tronco, controlo lombo-pélvico, perceção de dor lombar e fadiga, funcionalidade e qualidade de vida: Pilates Clínico vs Exercícios segundo McGill

MARIA MANUEL DE ABREU TAVARES¹

PAULO DE CARVALHO²

¹ESTSP- Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto/Instituto Politécnico do Porto

²ESTSP- Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto/Instituto Politécnico do Porto

Resumo

Introdução: A lombalgia crónica assume uma elevada prevalência e graves repercussões a nível socioeconómico, sendo inúmeras as abordagens terapêuticas para o seu tratamento e prevenção. Existindo forte evidência da eficácia dos exercícios terapêuticos no seu tratamento, importa saber quais os mais efetivos.

Objectivos: Comparar a efetividade de dois programas de exercício terapêutico na endurance do tronco, no controlo lombo-pélvico, na perceção de dor lombar e fadiga, na funcionalidade e na qualidade de vida em mulheres com lombalgia crónica não específica, cuidadoras de idosos.

Métodos: 24 mulheres foram divididas aleatoriamente em três grupos de 8. Durante 6 semanas, um grupo serviu de controlo (GC) e os outros dois grupos realizaram um programa de exercícios: Pilates Clínico (GP) ou exercícios segundo McGill (GM), com os *outcomes* medidos em termos de endurance de tronco pelos testes de McGill, controlo lombo-pélvico pelos testes *Active Straight Leg Raise* e teste de controlo lombo-pélvico segundo McGill, dor lombar pela *Numerical Rating Scale*, fadiga pela *escala de Borg*, funcionalidade através do *Questionário de Incapacidade de Roland Morris* e qualidade de vida através do *Questionário de Estado de Saúde (SF36-V2)*.

Resultados: Relativamente à endurance, verificaram-se diferenças entre grupos no rácio flexores/extensores ($p=0,005$), e no rácio lateroflexores à esquerda/extensores ($p=0,027$), sendo que o GP apresentou um rácio estatisticamente inferior ao GC em ambos. Não existiram diferenças estatisticamente significativas entre os 3 grupos no controlo lombo-pélvico, perceção de dor, fadiga e funcionalidade, apesar das melhorias observadas intra-grupos. Relativamente à qualidade de vida, a dimensão saúde em geral aumentou significativamente no GP ($p=0,020$) e a função social no GM ($p=0,045$).

Conclusão: A implementação dos programas de exercício Pilates Clínico e Exercícios segundo McGill numa amostra de cuidadoras de idosos com lombalgia crónica não específica, parece ter um efeito positivo quando comparados com os do grupo de controlo sobre a endurance do tronco, controlo lombo-pélvico, perceção de dor lombar e fadiga, funcionalidade e qualidade de vida.

Palavras-Chave: exercicios terapêuticos; lombalgia crônica não especifica; estabilidade lombar, Pilates, McGill

Abstract

Introduction: Chronic lumbar pain has a high prevalence and severe socioeconomical implications, with numerous therapeutic approaches to its treatment and prevention. Current evidence demonstrates efficacy from therapeutic exercise in its treatment, being especially relevant to evaluate those most effective.

Objectives: Compare the effectiveness of two therapeutic exercise programmes in trunk endurance, lumbopelvic control, lumbar pain and exertion perception, functioning and quality of life in women with non specific lumbar pain, elder carers.

Methods: 24 women were randomly assigned to 3 groups of 8. Within 6 weeks, one group acted as control (GC) and the other two performed one exercise programme: Clinical Pilates (GP) or McGill's Exercises (GM). Trunk endurance was measured by the McGill tests; lumbopelvic control by the Active Straight Leg Raise test and McGill's lumbopelvic control test; lumbar pain by the Numerical Rating Scale; exertion by the Borg Scale, functioning through the Rolland Morris Disability Questionnaire; quality of life by the Health State Questionnaire (SF36-V2).

Results: Regarding endurance, there were intergroup differences in the flexors/extensors ratio ($p=0,005$), and right lateroflexors/ extensors ratio ($p=0,012$), with the GP presenting a statistical inferior ratio than the GC in both. There were no statistical relevant differences between the 3 groups in lumbopelvic control, pain and exertion perception and functioning, despite the intragroup observed improvements. In the quality of life, the health in general dimension significantly increased within the GP ($p=0,020$) and social function in the GM ($p=0,045$).

Conclusion: The performance of Clinical Pilates and McGill's Exercises programmes in a sample of elder carers with non specific lumbar pain appears to have a positive effect in trunk endurance, lumbopelvic control, pain and exertion perception, functioning and quality of life, when compared to a control group.

Key Words: therapeutic exercises, non specific lumbar pain, lumbar stability, Pilates, McGill

1 Introdução

A lombalgia crónica não especifica (LCNE) é atualmente a causa mais frequente de incapacidade em indivíduos com menos de 45 anos. Mais de 80% da população refere episódio de dor lombar pelo menos uma vez na vida, afetando negativamente a qualidade de vida relacionada com a saúde dos indivíduos. (Rydeard, Leger, & Smith 2006; O'Sullivan et al., 1997). As repercussões a nível socioeconómico devido ao elevado absentismo laboral e à utilização substancial dos cuidados de saúde são bem evidentes nas sociedades industrializadas, de modo que a lombalgia crónica representa um grave problema de saúde pública. (Engers et al., 2008; Lamb et al., 2007; Ostelo et al., 2005; Smeets et al., 2006)

A prevalência da lombalgia é também elevada em algumas populações específicas, nomeadamente em cuidadores de idosos, já que as atividades desenvolvidas estão comumente ligadas a um elevado esforço físico em tarefas como apoio na mobilidade, transporte, transferências e tarefas de higiene pessoal. Dentro destas atividades, as que envolvem a elevação manual são as que estão mais associadas à existência de risco de lesão e dor, em especial na região lombar. (Garg, 1999; Fragala, 1996)

A disfunção da coluna lombar pode ter uma origem multifatorial, no entanto, estudos mais recentes apontam como principais fatores a falta de endurance da musculatura profunda abdominal/*core* abdominal (músculos transversos do abdómen, multifídus, músculos pélvicos e diafragma) associada a um controlo motor lombo-pélvico desajustado. (Gladwell, Head, Haggard, & Beneke, 2006; Hall, Tsao, MacDonald, Coppieters, & Hodge, 2009)

Assim, e de acordo com *Panjabi*, para que não ocorram lesões, os músculos deverão ser ativados no momento, intensidade e sequência corretas, de modo que o sistema neural deve coordenar a atividade muscular em resposta às mudanças previsíveis e imprevisíveis à estabilidade. (Panjabi, 1992; Richardson, Hodges, & Hides, 2004).

A efetividade dos exercícios terapêuticos no tratamento da LCNE continua a ser investigada, no entanto, há já forte evidência que aponta para a redução da intensidade da dor e incapacidade com a sua realização, apesar de não haver recomendações sobre quais os tipos de exercícios específicos para indivíduos com lombalgia. (Rydeard, 2006; Hayden et al., 2005; Gladwell et al., 2006; Airaksinen et al., 2004).

Em ambas as intervenções em casos de lombalgia crónica, o objetivo passa por restabelecer um adequado controlo motor, diminuindo ou prevenindo a dor lombar. (McGill, Grenier, Kavcic, & Cholewicki, 2003).

No entanto, verifica-se uma divergência na forma de reeducação da musculatura lombo-pélvica, de modo que na intervenção de Pilates Clínico e do controlo motor preconizado por Richardson e outros autores, é defendida uma abordagem isolada à musculatura lombo-pélvica profunda (recrutamento isolado do músculo transverso abdominal- *drawing in*), enquanto McGill e seus seguidores dão relevância à reeducação de todos os músculos da parede abdominal, através da sua contracção simultânea -*bracing* abdominal, pelo que é pertinente a realização de mais estudos neste âmbito para averiguar a efetividade destas abordagens de reeducação lombo-pélvica e sua possível complementaridade. (Vera-Garcia, Elvira, Brown, & McGill, 2007; Monfort-Pañego et al., 2009)

De acordo com o modelo de estabilização segmentar de Jull & Richardson (2000), o objetivo é reverter os problemas de controlo motor de músculos locais específicos e restaurar a função sinérgica normal entre os sistemas local e global através da reeducação da co-contracção do transverso abdominal. O sistema local engloba os músculos profundos nomeadamente o multífidos (MU), transverso abdominal (TrA), diafragma (D) e fibras posteriores do oblíquo interno (OI) (cilindro de estabilidade ou “centro”), proporcionando estabilidade segmentar e controlo posicional dos segmentos lombares, enquanto o sistema global abrange músculos superficiais como o reto abdominal (RA), oblíquo externo (OE) e ilio-costal (IC). (Pereira, Ferreira & Pereira, 2010).

Os músculos TrA, OI, OE e RA participam em muitas funções, nomeadamente na mobilidade/estabilidade do tronco mas também na expiração forçada através da depressão das costelas e das cartilagens costais, provocando o aumento da pressão intra-abdominal (Richardson, Hodges, & Hides, 2004).

A importância dada ao TrA verificada através de estudos electromiográficos relaciona-se com a capacidade de contração antecipatória quando existem perturbações rápidas do tronco, permitindo desenvolver pressão intra-abdominal que contribui para a estabilidade lombar. (Richardson & Jull, 1995).

O Pilates Clínico consiste num método corpo-mente em que recorrendo a cargas mínimas para melhorar a ativação e a endurance das unidades motoras lentas e pela

integração do movimento a partir de um centro estável e cinestesia aumentada, se pretende melhorar a postura e controlo do movimento e desenvolver estabilidade lombo-pélvica através do fortalecimento do *core* (Phillips, 2008; McNeill, 2010)

Deste modo, através da coordenação da respiração com o movimento, estabilização da escápula, pélvis e regiões da caixa torácica e da posição neutra da coluna são conseguidos os objetivos deste método. Tem como princípios: a concentração; o correto alinhamento postural durante todas as fases dos exercícios, mantendo posições neutras da coluna; o “centrar”, ou seja a co-contracção do cilindro de estabilidade e a respiração coordenada com a ativação do *core*. (Anderson & Aaron, 2005; Lange, Unnithan, Larkman, & Latta, 2000).

Com o progresso do individuo na melhoria da endurance e controlo cinestésico postural do tronco, o grau de dificuldade colocado na musculatura deverá aumentar, de modo a reeducar mecanismos proprioceivos promovendo padrões de movimento mais eficientes (Segal et al, 2004).

Atualmente, são já vários os estudos que pretendem avaliar a efetividade dos exercícios de Pilates Clínicos na LCNE, nomeadamente um RCT de 2006, em que foi aplicado o método Pilates modificado no grupo experimental e o grupo de controlo recebeu o tratamento convencional, tendo-se verificado uma diminuição significativa da incapacidade funcional no *Questionário de Incapacidade de Roland Morris* ($p=0,023$) e da intensidade da dor, na Escala Numérica de 101 pontos ($p=0,002$) no grupo experimental em comparação com o grupo controlo, com manutenção dos resultados num follow-up de 12 meses. (Rydeard et al, 2006).

Também Gladwell et al. (2006), com a implementação de um programa de Pilates verificou melhorias na saúde em geral, na flexibilidade, proprioceção, funcionalidade e na diminuição da dor lombar em indivíduos com LCNE, em comparação com o grupo de controlo que não foi submetido a nenhuma intervenção.

Ainda Rydeard, Leger, & Smith (2006) noutro RCT para investigar a eficácia de exercícios terapêuticos com base em Pilates quando comparado com o tratamento convencional de uma lombalgia sem nenhuma intervenção específica de exercício, verificou que o primeiro foi significativamente mais efetivo na diminuição da dor e aumento da capacidade funcional em indivíduos com LCNE.

Apesar de não existir ainda forte evidência para suportar o uso do Pilates como metodologia de intervenção benéfica em indivíduos com LCNE, importa salientar que esta abordagem engloba aspectos biológicos, psicológicos e educacionais, pelo que os relatos dos profissionais, utentes e resultados de já vários estudos devem ser tidos em conta, já que apontam para benefícios na diminuição da dor lombar e melhoria na capacidade funcional e no retorno às atividades diárias. (Gladwell et al. , 2006)

Por outro lado, e de acordo com Stuart McGill (2007), há recomendações inadequadas no que diz respeito à forma de atingir estabilidade lombo-pélvica, nomeadamente com o recurso ao fortalecimento dos músculos do tronco para proteger a coluna, o que em alguns estudos mais recentes mostrou não garantir a ausência de problemas na coluna. Assim, McGill defende a aquisição de endurance, em detrimento da força, tentando perceber a causa de dor e impedir o seu aparecimento durante a realização dos exercícios.

McGill define a endurance como a capacidade de manter uma força durante um período de tempo, ao passo que a força corresponde ao pico máximo que um músculo pode atingir durante uma atividade para produzir um torque. (McGill, 2001).

No sentido de mensurar as alterações na endurance do tronco, McGill defende que a interpretação dos scores absolutos é secundária à interpretação da relação entre os três grupos musculares (flexores, extensores e latero-flexores do tronco), de modo que algumas discrepâncias poderão ser indicadores de um desequilíbrio na endurance dos grupos musculares (discrepância entre lateroflexores direito/lateroflexores esquerdo superior a 0,05; discrepância flexores/extensores superior a 1,0 e discrepância lateroflexores/extensores superior a 0,75) (McGill, 2001)

McGill apresenta ainda os tempos médios e os valores dos rácios normativos segundo o teste de endurance para extensores do tronco para homens, mulheres e no geral. (Tabela 1)

Ainda Reiman, M.P. & Manske, R.C. (2009), chegaram a valores de rácios de endurance de tronco para homens, mulheres e uma aproximação de valor geral. Estes valores divergem dos obtidos por McGill apenas relativamente à discrepância na endurance entre os grupos musculares que poderá indicar desequilíbrio. (Tabelas 2 e 3)

Tabela 1: Tempos médios de endurance (s) e rácios normalizados à pontuação do teste de endurance dos extensores. Adaptado do livro *Low Back Disorders*. (McGill, 2007)

	Homens			Mulheres			Geral		
Extensores	162	61	1,0	185	60	1,0	173	62	1,0
Flexores	136	66	0,84	134	81	0,72	134	76	0,77
LFD	95	32	0,59	75	32	0,40	83	33	0,48
LFE	99	37	0,61	78	32	0,42	86	36	0,50
Flexão/ extensão	0,84			0,72			0,77		
LFD/LFE	0,96			0,96			0,96		
LFD/extensores	0,58			0,40			0,48		
LFE/extensores	0,61			0,42			0,50		

Tabelas 2: Rácios de Endurance nos grupos musculares estudados. Adaptado do livro *Functional Testing in Human Performance*. (Reiman, & Manske, 2009).

	Homens	Mulheres	Geral
Flexão/ extensão	0,84	0,72	0,77
LFD/LFE	0,96	0,96	0,96
LFD/extensores	0,58	0,40	0,48
LFE/extensores	0,61	0,42	0,50

Tabela 3: Rácios aproximados de Endurance nos grupos musculares estudados Adaptado do livro *Functional Testing in Human Performance*. (Reiman, & Manske, 2009).

	Valores aproximados de endurance
Flexão/ extensão	0,75
LFD/LFE	1(1/1)
LFD/extensores	0,50 (1/2)
LFE/extensores	0,50(1/2)

Com a metodologia desenvolvida por McGill, a obtenção de estabilidade na coluna, deverá ser o foco primordial. Para a aquisição de estabilidade, McGill defende três princípios fundamentais: a manutenção da posição neutra da coluna, a coordenação da respiração com a atividade abdominal e o *bracing* abdominal. Este último é dependente dos outros dois, consistindo numa contração mantida da musculatura da parede abdominal durante as duas fases da respiração, para assegurar a estabilidade da coluna, isto sem suster

a respiração ou manter uma respiração superficial. (Liebenson, Karpowicz, Brown, Howarth & McGill 2009; Slosberg, 2009).

Para otimizar o treino da estabilidade lombar, McGill desenvolveu cinco etapas no processo de reabilitação da musculatura do *core*, estando os três primeiros níveis relacionados com o exercício corretivo, estabilidade e endurance do tronco, de modo a auxiliar na prevenção de lesão da coluna vertebral, enquanto os dois últimos (força, velocidade e agilidade) se enquadram mais na melhoria da performance de atletas (McGill, 2002)

A endurance é alcançada através de repetições, de modo que McGill (2007) propõe o recurso a uma “pirâmide invertida” para o treino de resistência sem provocar fadiga, através da redução das repetições em cada série, de modo que se deverá iniciar o treino sem fadiga.

Assim McGill (2007), com o objetivo de otimizar a atividade muscular minimizando as forças de compressão imposta à coluna, criou um conjunto de exercícios que permitem um aumento da endurance da parede abdominal e melhorar a pré-ativação/controlo neuromuscular das três camadas da parede abdominal, já que durante movimentos de torção e inclinação do tronco, os oblíquos abdominais desempenham um papel importante na estabilização segmentar, protegendo a coluna.

Esta metodologia compreende fundamentalmente três exercícios: *curl-up*, *front plank* / *side bridge* e *cross-crawl*, (Vleeming, Mooney & Stoeckart, 2007).

Relativamente à evidência dos exercícios de McGill, apesar de alguma controvérsia na capacidade de melhoria dos padrões de pré-ativação dos músculos da parede abdominal, estudos apontam para a melhoria significativa da endurance dos músculos abdominais e da sua capacidade de co-contracção, contribuindo, deste modo, para a melhoria da estabilidade da coluna. (Hall, Tsao, MacDonald, Coppieters, & Hodge, 2009; Slosberg et al., 2009)

Face a estas duas abordagens terapêuticas, com este estudo, pretendeu-se: investigar e comparar a efetividade de dois programas de exercício terapêutico (Pilates Clínico e Exercícios segundo McGill) na endurance de tronco, no controlo lombo-pélvico, na perceção de dor lombar e fadiga, na funcionalidade e na qualidade de vida em mulheres com lombalgia crónica não específica, cuidadoras de idosos.

2 Métodos

2.1 Amostra

O presente estudo é do tipo *quasi* experimental.

A população em estudo foi constituída por 24 sujeitos voluntários recrutados por conveniência de uma população de sujeitos do sexo feminino, funcionárias/cuidadoras de idosos, distribuídas aleatoriamente por 3 grupos: GP (n=8; 33,3 %), GM (n=8; 33,3%) e GC (n=8; 33,3%).

Os critérios de inclusão selecionaram cuidadoras de idosos que realizassem tarefas de apoio a idosos (tarefas de higiene pessoal e transferências), que apresentavam LCNE, como definido pelas *European Guidelines for management of chronic low back pain*. Assim o termo “crónica” refere-se há existência, de pelo menos 12 semanas de evolução ou recorrência de dor lombar (com pelo menos 2 episódios de dor por ano) com intensidade que limite as atividades e participação e o termo “não específica” abrange os casos de lombalgia não atribuída a uma patologia específica conhecida (p.e. infecção, tumor, osteoporose, fratura, deformidade estrutural, doença inflamatória, síndrome radicular ou síndrome de cauda equina). (Airaksinen, et al., 2004)

Como critérios de exclusão definiram-se: realização de outro tipo de exercícios/atividade física, fisioterapia ou outro tipo de terapia incluindo terapia medicamentosa com AINEs; história de fratura ou cirurgia vertebral, ter algum compromisso neurológico, já ter realizado Pilates ou exercícios de McGill; possuir alguma patologia (aguda ou crónica) em que o exercício fosse contraindicado, omalgia, estar grávida. (Gladwell et al., 2006)

Dos 40 sujeitos iniciais foram excluídos 16 por não cumprirem os critérios de inclusão, tendo a amostra ficado com 24 sujeitos. (Figura 1)

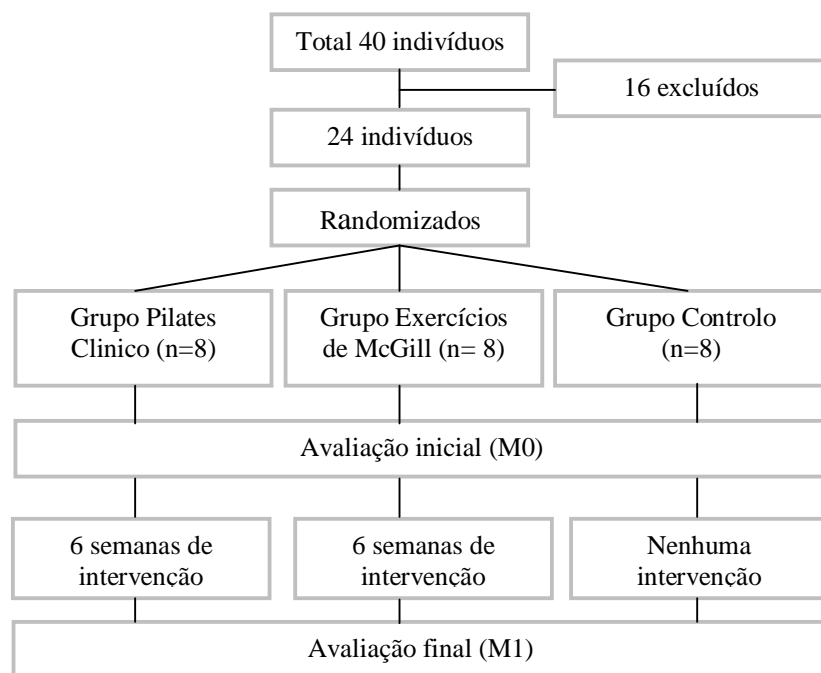


Figura 1-Diagrama de caracterização da amostra

A recolha de dados, nos vários momentos de avaliação e a intervenção decorreu na Unidade de Medicina Física e Reabilitação da Santa Casa da Misericórdia de Aveiro.

2.2 Instrumentos

Foi utilizado um inclinómetro- *Universal Inclinometer*, para verificar a manutenção de um ângulo de 30° do tronco relativamente ao colchão aquando da avaliação da endurance dos extensores da coluna. Este instrumento é considerado válido quando comparado com outros inclinómetros e/ou goniómetros. (Petra, 1996)

Para avaliar as medidas antropométricas, recorreu-se ao estadiómetro *seca 222 (seca – Medical Scales and Measuring Systems®)*, Birmingham, United Kingdom), com uma precisão de 1 mm para determinar a altura (em metros) dos indivíduos e uma balança analógica *seca 760 (seca – Medical Scales and Measuring Systems®)*, Birmingham, United Kingdom) para determinação da massa corporal (em kg).

2.3 Procedimentos

2.3.1. Estudo piloto

Antes do início do estudo foi realizado um estudo piloto, aplicado a um grupo de 8 indivíduos com características semelhantes às da amostra em questão, não pertencentes à mesma, com o objetivo de testar a metodologia. Ao nível da avaliação da dor houve

necessidade de alterar a escala inicial de 101 pontos para a *Numerical Rating Scale* (NRS) pela dificuldade observada no seu preenchimento. De igual modo, na graduação do teste ASLR devido à dificuldade dos sujeitos em se autoavaliarem, optou-se pela avaliação dicotómica (positivo/negativo).

2.3.2. Protocolo de recolha de dados

Para a seleção e caracterização da amostra foi criado um questionário distribuído pelas funcionárias cuidadoras de idosos da Santa Casa da Misericórdia de Aveiro, onde se averiguou os critérios de inclusão e exclusão, assim como os dados sociodemográficos.

Para distribuir os sujeitos aleatoriamente pelos 3 grupos procedeu-se a uma randomização simples por um voluntário independente em que os sujeitos retiraram de uma caixa um cartão com a designação de cada grupo (GP, GM, GC).

A recolha de dados deste estudo compreendeu 6 semanas, existindo 2 momentos de avaliação: momento inicial (antes da intervenção-M0) momento final (após 6 semanas de exercício- M1). Em cada momento de avaliação foram administrados o *Questionário de Incapacidade Roland Morris*, para avaliar funcionalidade, *Questionário de Estado de Saúde SF-36V2*, para avaliar qualidade de vida e um *Questionário Geral* com itens relativos à presença, frequência, intensidade de dor, fadiga e esforço percebido no trabalho.

Em relação à dor, foram avaliadas a intensidade da dor pela *Numerical Rating Scale*, o tempo ao fim do qual se sente cansada a desempenhar o trabalho (cansaço), o tempo ao fim do qual é desencadeada a dor durante o trabalho (reprodução da dor), o tempo durante o qual consegue desempenhar o trabalho sem pensar na dor (pensar na dor) e a frequência diária de dor (frequência da dor). Todas as respostas foram dadas num intervalo do tipo *likert*.

Para a fadiga e esforço percebido recorreu-se à *Escala de Borg*. De igual modo, foram aplicadas medidas de endurance do tronco e de controlo lombo-pélvico (McGill, 2006), bem como de avaliação de estabilidade lombo-pélvica pelo teste ASLR (Mens, Vleeming, Snijders, Koes & Stam, 2001) e pelo teste de controlo lombo-pélvico de McGill.(2006)

O procedimento de avaliação iniciou-se pela aquisição das medidas antropométricas das participantes no estudo. No tocante à recolha de dados relativos à endurance do tronco e controlo lombo-pélvico foi realizada com os seguintes testes:

Teste de endurance muscular para flexores, extensores e lateroflexores do tronco (McGill 2006) - a endurance foi medida em segundos e o teste terminou quando o individuo se movia da posição solicitada. No teste para os flexores o individuo ficou em decúbito dorsal, com 90° de flexão da anca e joelhos. A coluna cervical e o tronco superior ficaram flectidos tanto quanto possível, com os membros superiores cruzados sobre o peito e mantendo a posição neutra da pélvis. (Figura 2A) (Ito, Shirado, Suzuki, Takahashi, Kaneda, & Strax, 1996). No teste para os extensores o individuo manteve-se em decúbito ventral, levantando o esterno do colchão e mantendo a coluna torácica e a pélvis em posição neutra, num ângulo de 30° entre o tronco e colchão. Foi colocada uma almofada pequena sob o abdómen e o individuo manteve a cervical em ligeira flexão cervical superior (Ito et al., 1996) (Figura B). Para avaliar os latero-flexores do tronco o individuo assumiu a posição de ponte lateral com membros inferiores em extensão e membro inferior (MI) superior cruzado de modo a que o pé ficasse à frente do MI em contacto com o colchão. O membro superior que não contactava o solo ficava cruzado sobre o peito com a mão no ombro oposto. (McGill, 2006) (Figura 2C)

Em estudos anteriores estes testes mostraram fiabilidade boa a excelente (Portney & Watkins, 2000) com uma correlação de 0.95 para homens saudáveis e de 0,89 para mulheres saudáveis. Uma correlação intraclasse de 0.95 com $p < 0,01$ e para o teste de endurance de flexores e uma correlação de teste reteste para homens saudáveis de 0.97 e para, mulheres saudáveis de 0.94, nos extensores. (Ito et al., 1996)

De igual modo, a fiabilidade teste reteste para o teste de endurance dos lateroflexores do tronco mostrou-se excelente com correlação de 0,98. (McGill, 2006).



Figura 2- Testes de endurance para tronco: flexores(A), extensores(B), latero-flexores(C)

ASLR- Active Straight Leg Raise

O teste ASLR permite avaliar o controlo do movimento rotacional a nível lombar no plano transversal auxiliando, deste modo, na compreensão da estabilidade lombo-pélvica, podendo servir de indicador de instabilidade associada a dor lombar. (Mens, Vleeming, Snijders, Stam & Ginai, 1999)

O teste foi realizado em decúbito dorsal, com membros inferiores em extensão e com os pés afastados 20 centímetros e deu-se a seguinte instrução aos indivíduos: "tente levantar as pernas, uma após a outra, cerca de 20 cm do colchão, sem dobrar os joelhos e mantenha lá em cima 5 segundos." Se reproduzisse dor lombar num dos lados, o teste era repetido enquanto o clínico fornecia compressão manual e posterior às espinhas ilíacas antero-superiores. A dor e fraqueza deveria diminuir após essa manobra e a habilidade do indivíduo a realizar o teste deveria melhorar.

O teste é considerado positivo quando o paciente sente fraqueza ou dor que limita a capacidade de completar a manobra adequada sem auxílio pelo terapeuta. (Liebenson et al., 2009; Mens et al., 1999)

Ainda segundo Mens et al. (1999), é pedido ao paciente para autoavaliar o seu desempenho numa escala de seis pontos. No entanto, e por ser mais difícil para os participantes graduarem o grau de dificuldade do teste optou-se pela avaliação dicotómica: positivo/negativo.

Este teste é válido, apresenta ponto de corte de 0,87 e especificidade de 0,94 e segundo Mens et al. (2001) a fiabilidade teste reteste através do coeficiente de correlação de Pearson é de 0,87 com um ICC de 0,83 e a correlação de Pearson entre os scores dos indivíduos e os scores de avaliadores cegos foi de 0,78 com ICC de 0,77.

Teste de controlo Lombo-pélvico – o indivíduo assume a posição de prancha com a pélvis alinhada com as costelas. É colocado um bastão perpendicularmente á coluna vertebral no nível de L5, paralelamente ao chão. O indivíduo levanta uma mão e coloca-a em cima da outra. (Figura 2) O controlo lombo-pélvico é testado bilateralmente e está presente quando a pélvis se mantém no mesmo nível e o bastão permanece paralelo ao chão. O controlo lombo-pélvico está ausente ocorrendo elevação da pélvis com o bastão não permanecendo paralelo ao chão após movimentação da mão. (McGill, 2006)



Fig. 3- Teste de controlo lombo-pélvico. Fonte: Kava, Larson, Stiller & Sara (2010)

Questionário de Incapacidade de Rolland Morris (RMQ) - usado para quantificar o grau de incapacidade dos indivíduos com lombalgia, em que uma diminuição no score entre os dois momentos de avaliação com a RMQ é considerado uma melhoria positiva. A fiabilidade desta escala é de 0,91. (Morris, 1982). No estudo para adaptação e validação à população portuguesa deste questionário a análise psicométrica mostrou que o RMQ fornece medidas fiáveis e válidas de incapacidade para o indivíduo com lombalgia. (Monteiro, J., Faísca, L., Nunes, O. & Hipólito, J., 2010)

A implementação do procedimento experimental, teve duração de 6 semanas consecutivas, 2 vezes por semana, quarta e sexta-feira, sempre à mesma hora e com início na semana 18 a 22 de Março e fim na semana 22 a 26 de Abril de 2013.

Cada sessão de Pilates Clínico, com 45 minutos incluiu 10 minutos de aquecimento, de modo a preparar o corpo e a mente para a atividade aumentando a circulação sanguínea; 30 minutos de treino específico através dos exercícios específicos e 5 minutos de arrefecimento para ajudar no alongamento e relaxamento muscular, a realinhar as fibras musculares e permitir que a frequência cardíaca retomasse a sua taxa de repouso (anexo I).

Relativamente à frequência semanal, foi encontrada divergência nos diversos estudos e a duração é também diferente com estudos de 4 e outros de 6 semanas. (Gladwell et al., 2006)

Quanto à primeira metodologia de treino, e de acordo com a literatura, as sessões foram constituídas por exercícios da seguinte: *Modified Pilates Rehabilitation Program / The Australian Physiotherapy & Pilates Institute (APPI)* e da seguinte: *Pilates for Practitioners Rehab Matwork Level 1*, do Instituto Português de Pilates Clínico (IPPC), descritos no anexo I, realizando-se 3 séries de 10 repetições de cada exercício na fase de treino, conforme o indicado noutros estudos (Lange et al., 2000) (Latey, 2002).

As sessões foram orientadas pela investigadora principal com formação em Pilates Clínico pela *APPI* (Nível 1) e pelo *IPPC* (Matwork 1 e 2).

Foi elaborada uma tabela de assiduidade, preenchida no final de cada sessão pela instrutora.

Inicialmente houve uma componente educacional para abordagem dos princípios do método de Pilates, com explicação da postura/alinhamento corporal com ênfase na posição neutra da coluna lombar; consciencialização da contração voluntária dos músculos do *core*, encorajando a não substituição pelo sistema muscular global e ensino da respiração costal-diafragmática, treinando os indivíduos para conseguirem manter uma contração tónica de baixa intensidade. (25% da contração máxima voluntária) (Richardson & Jull, 1995).

Assim, o objetivo era inicialmente controlar o sistema muscular local e posteriormente, através de mobilização dinâmica de tronco em cadeia cinética fechada progredindo para aberta, alcançar sinergia entre o sistema muscular local e global. (Gladwell et al., 2006; Stevens et al., 2007)

Todos os participantes iniciaram os exercícios no nível base e foram informados para não realizar nenhum exercício com dor, não exceder amplitudes de movimento que provocassem algum desconforto ou que impedissem a manutenção da posição neutra da coluna. Se tal acontecesse foram aconselhados a informar o instrutor de modo a ser dado outro exercício ou diminuir o grau de dificuldade/ progressão, voltando ao exercício base. (Critchley, Pierson, & Battersby, 2011).

Ao longo das 6 semanas de treinos e dependendo da evolução individual foram introduzidos exercícios e progressões aos mesmos. (Anexo I)

A fisioterapeuta explicou e demonstrou os exercícios e efetuou correções individuais ao nível dos movimentos, posturas e da ativação correta do *core* recorrendo a diferentes estratégias visuais, manuais, verbais ou por demonstração.

No tocante às sessões de exercício com base em McGill, estas tiveram igualmente a duração de 45 minutos e frequência semanal de duas vezes. Relativamente à frequência, McGill defende que deve ser diária já que a evidência mostra melhores resultados. No entanto, Liebenson et al. (2009) com base na metodologia de McGill sugeriu uma frequência que poderia ser diária ou de duas vezes por semana. Dada a impossibilidade da participação dos sujeitos diariamente e para a frequência ser igual em ambos os grupos optou-se pela segunda hipótese.

Os exercícios foram realizados na 1ª semana numa série de 5, 4 e 3 repetições para cada lado, com intervalos de descanso, na 2ª semana 1ª série de 6 repetições; 3ª, 4ª e 5ª semana 2 séries de 12 e 6 repetições e na 6ª semana 3 séries de cada exercício com 15, 12 e 8 repetições respectivamente, já que o treino da endurance deverá ser posterior à correção de posturas e estabilidade, pelo que a progressão no número de repetições dependeu da evolução dos sujeitos ao longo das 6 semanas, de modo que essencialmente na 1ª semana a ênfase foi mais na correção do movimento. (McGill, 2007; McGill, 2010). A seleção e a ordem dos exercícios dependeram essencialmente da avaliação realizada aos sujeitos, por ordem crescente de exigência e a terapeuta usou formas de facilitar ou dificultar os diferentes exercícios. (anexo II)

Inicialmente, houve uma parte educacional para abordagem dos princípios do método, nomeadamente o *bracing* abdominal, posição neutra da coluna, uso de força resistente/endurance ao invés de força máxima, coordenação da respiração e, de igual modo, se aconselhou os indivíduos a não realizarem nenhum exercício com dor.

2.4 Ética

Foi obtida a aprovação deste estudo por parte da Comissão de Ética da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto (ESTSP), bem como pela direção do Complexo Social da Santa Casa da Misericórdia de Aveiro.

Todos os sujeitos aceitaram participar voluntariamente no estudo, vontade expressa sob a forma de Termo de Consentimento Informado com garantia da proteção dos dados recolhidos. Os sujeitos foram informados do principal objetivo do estudo e esclarecidos de todas as dúvidas que surgiram, bem como da possibilidade de desistir de participar no estudo em qualquer momento, sem que sofressem qualquer prejuízo.

Foi dada a oportunidade às participantes do Grupo de Controlo de fazerem um programa de exercícios no final à sua escolha, pelo que optaram pelo programa de Pilates Clínico.

2.5 Estatística

Para o tratamento dos dados estatísticos, utilizou-se o programa *Statistical Package for the Social Sciences* – Versão 19.0 (IBM *SPSS Statistics 19.0*, Chicago, Estados Unidos da América). O nível de significância para rejeição da hipótese nula em todos os testes estatísticos foi fixado em $\alpha=0.05$ (intervalo de confiança de 95%).

Nos dados quantitativos foi inicialmente verificada a simetria e a normalidade através do teste Shapiro-Wilk. As variáveis idade, altura e peso foram assim descritos através da média como medida de tendência central e do desvio padrão como medida de dispersão. Para comparar estas variáveis entre os grupos foi aplicado o teste paramétrico para mais que duas variáveis independentes, Teste One-Way ANOVA.

Os *outcomes* quantitativos foram descritos através da mediana como medida de tendência central e da amplitude inter-quartil (percentil 25 e percentil 75) como medida de dispersão. Para comparar os *outcomes* entre os grupos foi aplicado o teste não paramétrico para mais que duas variáveis independentes, Teste Kruskal-Wallis. Para comparar os *outcomes* entre dois grupos foi aplicado o teste não paramétrico para duas variáveis independentes, U de Mann-Whitney. Para comparar os *outcomes* entre as avaliações inicial e final, dentro de cada grupo, foi aplicado o teste não paramétrico para duas amostras emparelhadas, Teste Wilcoxon.

As variáveis qualitativas foram descritas através da frequência absoluta (n) e frequência relativa (%). Para a comparação escolaridade, ASLR e teste de controlo lombo-pélvico entre os grupos foi aplicado o Teste *Exact* de *Fisher*, por não se verificarem os pressupostos para a aplicação do Teste Qui2 (menos de 20% de células com valor esperado < 5 e nenhuma célula com valor esperado < 1). Para comparar os resultados do ASLR e do teste de controlo lombo-pélvico entre as avaliações inicial e final, dentro de cada grupo, foi aplicado o Teste *McNemar*.

3 Resultados

Analisando as características descritivas da amostra (Tabela 4), foi possível constatar que os grupos eram homogêneos relativamente à idade, peso e altura das participantes.

Tabela 4. Média e desvio padrão (dp) da idade, peso e da altura, por grupo e respetiva comparação

	Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste One-way ANOVA
	média ± dp	média ± dp	média ± dp	
Idade (anos)	39,6 ± 11,88	48,9 ± 9,40	51,0 ± 8,38	p=0,076
Peso (kg)	66,6 ± 10,81	71,5 ± 12,04	68,1 ± 9,92	p=0,665
Altura (m)	1,60 ± 0,070	1,62 ± 0,046	1,63 ± 0,037	p=0,503

Relativamente às habilitações literárias (1º ciclo, 3º ciclo e ensino secundário), não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na distribuição dos elementos com diferentes graus de ensino pelos grupos (Teste *Exact* de *Fisher*: $p=0,276$).

A.Endurance do tronco

No que respeita à avaliação da endurance do tronco (Tabela 5), foi possível verificar que na avaliação inicial não existiam diferenças entre os grupos. Analisando a evolução dentro de cada grupo, observou-se que o GP registou uma melhoria significativa na endurance dos extensores e dos latero-flexores à esquerda, enquanto o GM, registou uma melhoria significativa na endurance dos extensores, flexores e lateroflexores à direita e à esquerda. Apesar destas melhorias, na avaliação final apenas se registaram diferenças entre os grupos na endurance dos extensores, sendo que o GP apresentava um valor estatisticamente superior ao GM (Teste Mann-Whitney: $p=0,044$) e ao GC (Teste Mann-Whitney: $p=0,005$).

Tabela 5. Mediana e Percentil 25 – Percentil 75 (P25-P75) da endurance dos músculos flexores, extensores e lateroflexores por grupos, antes (M0) e após a intervenção (M1) e respetiva comparação

Endurance (seg)		Grupo Pilates mediana (P25-P75)	Grupo McGill Mediana (P25-P75)	Grupo Controlo Mediana (P25-P75)	Teste Kruskal- Wallis
Endurance Flexores	M0	31,0 (14,3-57,5)	29,5 (19,3-34,3)	34,0 (27,8-38,5)	$p=0,462$
	M1	40,5 (31,3-61,3)	31,0 (27,5-37,8)	32,0 (30,3-38,0)	$p=0,173$
	Teste Wilcoxon	$p=0,161$	$p=0,017^*$	$p=0,943$	
Endurance Extensores	M0	30,0 (18,5-47,5)	24,5 (18,5-26,5)	30,0 (24,3-36,3)	$p=0,447$
	M1	51,5 (42,8-64,3)	34,0 (21,3-45,0)	31,5 (22,3-35,8)	$p=0,014^*$
	Teste Wilcoxon	$p=0,012^*$	$p=0,018^*$	$p=0,388$	
Endurance Lateroflexores Direito	M0	12,5 (10,5-28,8)	10,5 (8,0-15,8)	13,0 (10,0-17,8)	$p=0,380$
	M1	16,5 (12,3-29,8)	13,5 (10,3-19,0)	13,5 (9,8-16,5)	$p=0,436$
	Teste Wilcoxon	$p=0,061$	$p=0,018^*$	$p=0,608$	
Endurance Lateroflexores Esquerdo	M0	14,0 (10,0-19,0)	12,0 (8,5-18,8)	14,0 (12,3-16,0)	$p=0,627$
	M1	20,0 (13,8-21,5)	15,5 (14,3-17,8)	14,0 (12,3-16,8)	$p=0,182$
	Teste Wilcoxon	$p=0,049^*$	$p=0,011^*$	$p=0,564$	

* $p<0,05$ - Há diferenças estatisticamente significativas

Analisando o valor do rácio entre a endurance dos diferentes grupos musculares (Tabela 6), foi possível constatar que não existiam diferenças entre os grupos na avaliação inicial. Relativamente à evolução dentro de cada grupo, foi possível constatar que a única alteração ocorreu no rácio dos lateroflexores à direita / extensores, no GP, diminuindo significativamente.

Assim, comparando os grupos na avaliação final, é possível constatar que, apesar de não se terem verificado alterações significativas intra-grupo, existem diferenças entre grupos no rácio flexores / extensores, sendo o do GP estatisticamente inferior ao do GC (Teste Mann-Whitney: $p=0,005$), e no rácio lateroflexores à esquerda / extensores, sendo o do GP estatisticamente inferior ao do GC (U de Mann-Whitney: $p=0,016$) e ao do GM (U de Mann-Whitney: $p=0,027$).

Tabela 6. Mediana e Percentil 25 – Percentil 75 (P25-P75) dos rácios entre os grupos musculares, antes (M0) e após a exposição (M1) e respetiva comparação

Endurance		Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste Kruskal-Wallis
		Mediana (P25-P75)	Mediana (P25-P75)	Mediana (P25-P75)	
Rácio Flexores / Extensores	M0	0,895 (0,745-1,370)	1,276 (0,938-1,490)	1,116 (0,947-1,208)	$p=0,413$
	M1	0,848 (0,700-0,927)	1,033 (0,722-1,340)	1,129 (0,941-1,325)	$p=0,037^*$
	Teste Wilcoxon	$p=0,327$	$p=0,069$	$p=0,674$	
Rácio Latero Flexores Dir / Esq	M0	1,200 (0,739-1,425)	0,918 (0,777-1,091)	0,892 (0,808-1,122)	$p=0,502$
	M1	1,025 (0,636-1,372)	0,923 (0,722-1,035)	0,859 (0,750-1,154)	$p=0,949$
	Teste Wilcoxon	$p=0,345$	$p=0,484$	$p=0,484$	
Rácio Latero Flexores Dir / Extensores	M0	0,467 (0,363-0,686)	0,460 (0,362-0,672)	0,442 (0,319-0,647)	$p=0,954$
	M1	0,335 (0,199-0,518)	0,510 (0,378-0,587)	0,508 (0,349-0,577)	$p=0,324$
	Teste Wilcoxon	$p=0,012^*$	$p=0,674$	$p=0,674$	
Rácio Latero Flexores Esq / Extensores	M0	0,470 (0,328-0,752)	0,504 (0,386-0,791)	0,525 (0,399-0,576)	$p=0,780$
	M1	0,358 (0,317-0,473)	0,559 (0,383-0,750)	0,500 (0,450-0,560)	$p=0,026^*$
	Teste Wilcoxon	$p=0,123$	$p=0,799$	$p=0,401$	

* $p<0,05$ - Há diferenças estatisticamente significativas

B. Controlo Lombo-Pélvico

Em relação aos testes ASLR e controlo lombo-pélvico (Tabela 7), constatou-se que nos grupos Pilates e McGill, apesar de algumas participantes terem melhorado obtendo-se mais testes ASLR negativos e mais indivíduos com controlo lombo-pélvico na avaliação final, esta melhoria não foi estatisticamente significativa. Comparando os três grupos, tanto na avaliação inicial como na final, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre grupos.

Tabela 7. Frequência absoluta (n) e frequência relativa (%) do teste ASLR e controlo lombo-pélvico (CLP) por grupos, antes (M0) e após a exposição (M1) e respetiva comparação

Endurance		Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste Qui ²
		n (%)	n (%)	n (%)	
ASLR (M0)	Positivo	4 (50,0%)	3 (37,5%)	2 (25,0%)	p=0,866
	Negativo	4 (50,0%)	5 (62,5%)	6 (75,0%)	
ASLR (M1)	Positivo	1 (12,5%)	1 (12,5%)	2 (25,0%)	p=1,000
	Negativo	7 (87,5%)	7 (87,5%)	6 (75,0%)	
Teste McNemar		p=0,250	p=0,500	p=1,000	
CLP (M0)	Sim	1 (12,5%)	1 (12,5%)	2 (25,0%)	p=1,000
	Não	7 (87,5%)	7 (87,5%)	6 (75,0%)	
CLP (M1)	Sim	2 (25,0%)	4 (50,0%)	2 (25,0%)	p=0,642
	Não	6 (75,0%)	4 (50,0%)	6 (75,0%)	
Teste McNemar		p=1,000	p=0,375	p=1,000	

C. Perceção de Dor e Fadiga

Analisando os resultados da perceção de dor e fadiga (Tabela 8), verificou-se que não existem diferenças significativas entre os grupos, tanto na avaliação inicial como na final. Comparando as avaliações dentro de cada grupo, é possível verificar que no GP ocorreu uma diminuição significativa na intensidade da dor, na frequência diária da dor e na fadiga percebida pela escala de Borg, enquanto no GM, verificou-se uma diminuição significativa na intensidade da dor, um aumento do tempo necessário para a reprodução da dor, um aumento do tempo em que não pensa na dor, uma diminuição na frequência diária da dor e uma diminuição na fadiga percebida pela escala de Borg.

Tabela 8. Mediana e Percentil 25 – Percentil 75 (P25-P75) dos itens relativos à presença, frequência, intensidade da dor (Numerical Rating Scale) e fadiga e esforço percebido no trabalho pela Escala de Borg, por grupos, antes (M0) e após (M1) e respetiva comparação

		Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste Kruskal-Wallis
		mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	
Intensidade (0-10)	M0	7,0 (5,5-8,0)	7,0 (5,3-7,8)	5,0 (4,0-6,0)	p=0,055
	M1	4,0 (3,3-6,5)	3,5 (2,3-4,8)	5,0 (3,3-6,0)	p=0,263
	Teste Wilcoxon	p=0,035*	p=0,010*	p=0,739	
Cansaço (0-7)	M0	7,0 (4,5-7,0)	7,0 (6,0-7,0)	6,0 (6,0-7,0)	p=0,735
	M1	7,0 (7,0-7,0)	7,0 (7,0-7,0)	7,0 (5,3-7,0)	p=0,479
	Teste Wilcoxon	p=0,102	p=0,414	p=0,564	
Reprodução da dor (0-7)	M0	7,0 (5,3-7,0)	5,0 (2,0-7,0)	5,5 (4,0-7,0)	p=0,402
	M1	7,0 (7,0-7,0)	7,0 (5,5-7,0)	6,5 (5,0-7,0)	p=0,346
	Teste Wilcoxon	p=0,102	p=0,042*	p=0,180	
Pensar na dor (0-7)	M0	6,5 (2,3-7,0)	6,0 (5,0-6,8)	6,0 (5,3-6,8)	p=0,895
	M1	7,0 (4,8-7,0)	7,0 (7,0-7,0)	6,5 (5,3-7,0)	p=0,492
	Teste Wilcoxon	p=0,066	p=0,023*	p=0,414	
Frequência da dor (0-5)	M0	3,0 (2,3-3,0)	3,0 (2,0-4,8)	2,5 (2,0-4,0)	p=0,889
	M1	2,0 (2,0-2,0)	2,0 (2,0-2,8)	2,0 (2,0-3,0)	p=0,492
	Teste Wilcoxon	p=0,014*	p=0,038*	p=0,180	
Escala de Borg (6-20)	M0	13,0 (13,0-15,0)	15,0 (13,0-20,0)	13,0 (9,5-18,3)	p=0,284
	M1	12,0 (7,5-13,0)	12,0 (11,0-15,0)	11,5 (9,3-18,5)	p=0,362
	Teste Wilcoxon	p=0,027*	p=0,027*	p=0,461	

* p<0,05 - Há diferenças estatisticamente significativas

D. Funcionalidade

Na avaliação da funcionalidade (Tabela 9), verificou-se que não existiam diferenças significativas entre grupos na avaliação inicial e na final, apesar de ter ocorrido uma diminuição estatisticamente significativa da incapacidade reportada pelas participantes, nos GP e GM.

Tabela 9. Mediana e Percentil 25 – Percentil 75 (P25-P75) da funcionalidade, por grupos, antes (M0) e após a exposição (M1) e respetiva comparação

Roland Morris	Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste Kruskal-Wallis
	mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	
M0	7,5 (4,3-8,8)	6,5 (4,0-13,0)	6,5 (3,3-11,8)	p=0,906
M1	2,5 (2,0-3,0)	3,5 (2,0-7,8)	7,0 (3,0-12,0)	p=0,115
Teste Wilcoxon	p=0,011*	p=0,011*	p=0,655	

* p<0,05 - Há diferenças estatisticamente significativas

E. Qualidade de Vida

Por último, em relação à qualidade de vida (Tabela 10), foram analisadas as dimensões saúde em geral, função social e função física do *Questionário de Estado de Saúde* (SF36-V2). Na dimensão saúde em geral verificou-se um aumento significativo da qualidade de vida no GP, e estatisticamente superior ao do GC, na avaliação final (U de Mann-Whitney: p=0,020).

Na dimensão função social verificou-se um aumento significativo da qualidade de vida do GM. Apesar deste aumento, o GP também aumentou, de forma não significativa, o score da função social, o que fez com que o GP apresente diferenças relativamente ao grupo GM (Teste Mann-Whitney: p=0,045) e ao GC (Teste Mann-Whitney: p=0,032) na avaliação final.

Na função física verificou-se um aumento significativo no GM. Contudo, este aumento não foi suficiente para serem detetadas diferenças entre grupos na avaliação final.

Tabela 10. Mediana e Percentil 25 – Percentil 75 (P25-P75) das dimensões do SF-36 por grupos, antes (M0) e após a exposição (M1) e respetiva comparação

SF-36		Grupo Pilates	Grupo McGill	Grupo Controlo	Teste Kruskal-Wallis
		mediana (P25-P75)	Mediana (P25-P75)	mediana (P25-P75)	
Saúde em Geral	M0	67,0 (52,0-72,0)	56,0 (45,0-65,3)	57,0 (45,0-73,3)	p=0,640
	M1	87,0 (63,0-90,8)	61,0 (46,3-79,5)	58,5 (47,5-73,3)	p=0,046*
	Teste Wilcoxon	p=0,016*	p=0,202	p=0,854	
Função Social	M0	68,8 (43,8-84,4)	50,0 (37,5-62,5)	68,8 (53,1-96,9)	p=0,122
	M1	87,5 (78,1-100,0)	62,5 (62,5-84,4)	56,2 (40,6-84,4)	p=0,045*
	Teste Wilcoxon	p=0,065	p=0,042*	p=0,167	
Função Física	M0	82,5 (60,0-88,8)	82,5 (52,5-98,8)	65,0 (27,5-88,8)	p=0,920
	M1	65,0 (55,0-77,5)	55,0 (31,3-87,5)	65,0 (25,0-88,8)	p=0,705
	Teste Wilcoxon	p=0,106	p=0,042*	p=0,157	

* p<0,05 - Há diferenças estatisticamente significativas

4 Discussão

Relativamente aos objetivos do presente estudo, verificou-se que após a implementação dos dois programas de exercício terapêutico, de um modo geral, houve melhorias em ambos os grupos nas dimensões em estudo: endurance de tronco, controlo lombo-pélvico, perceção de dor lombar e fadiga, funcionalidade e qualidade de vida em mulheres com lombalgia crónica não específica, cuidadoras de idosos, apesar de na maioria das variáveis não se terem verificado diferenças significativas entre os grupos.

No que respeita à variável endurance do tronco, no momento inicial os *scores* de endurance dos extensores do tronco eram inferiores aos dos flexores, indo ao encontro dos resultados de outros estudos, nomeadamente Alaranta, Luoto, Heliovaara, & Hurr (1995) citados por McGill (2001), que verificaram que *scores* baixos de endurance dos extensores estavam relacionados com problemas de dor lombar.

Ainda McGill (2003), concluiu que em mulheres jovens saudáveis os *scores* normativos absolutos dos extensores eram superiores aos dos flexores do tronco.

Relativamente aos efeitos dos programas na endurance do tronco verificou-se que o grupo sujeito ao programa de Pilates registou uma melhoria significativa na endurance dos extensores e dos lateroflexores à esquerda, enquanto o grupo sujeito ao programa segundo McGill registou uma melhoria significativa na endurance dos extensores, flexores e lateroflexores à direita e à esquerda. Relativamente ao maior aumento de endurance no GP nos lateroflexores à esquerda poderá relacionar-se com o facto de, ao longo das sessões e devido à actividade profissional, algumas participantes terem relatado desconforto ou dor de baixa intensidade ao nível do ombro direito (não presente na avaliação inicial), o que condicionou o seu desempenho nos exercícios e nos testes de avaliação de lateroflexores em decúbito lateral direito no momento final, apesar de se ter verificado igualmente um ligeiro aumento da endurance nos lateroflexores à direita. O facto de no grupo de McGill ser mais notório o aumento na endurance dos lateroflexores poderá relacionar-se com a maior especificidade dos exercícios para estes grupos musculares.

Salienta-se ainda o facto de, na abordagem de treino segundo McGill, o ganho de endurance ser conseguido através de repetições, que vão diminuindo e são intercaladas com períodos de descanso, sem provocar fadiga para manter adequada oxigenação às células e impedir a acumulação de ácido láctico. Desta forma, o justificativo primordial para o aumento da endurance é o trabalho das fibras musculares tipo I, lentas e de resistência. (McGill, 2007) A própria metodologia de treino de McGill poderá portanto, auxiliar a compreender os ganhos de endurance do tronco nos flexores, extensores e lateroflexores no GM em comparação com o GP, em que o foco primordial é, segundo McNeill (2010), o controlo do movimento e o fortalecimento do *core* abdominal.

Na avaliação final apenas se registaram diferenças entre grupos na endurance dos extensores com o GP a apresentar um valor estatisticamente superior ao GM. Este facto parece surgir em desacordo com o relatado no parágrafo anterior, no entanto vem mostrar o potencial benefício/eficácia do Pilates Clínico no aumento da endurance, tal como afirma Kloubec (2010) e Sekendiz Sekendiz, Altun, Korkusuz & Akin (2007), em que após os seus estudos sobre os efeitos do Pilates concluíram que estes exercícios mesmo praticados em baixa intensidade e sem resistência, não requerendo equipamentos ou grandes *skills* físicos pelos participantes, melhoram a endurance muscular do tronco. Assim, e apesar de a ênfase do Pilates Clínico ser no controlo neuromuscular, deve ter-se também em conta e

averiguar a efectividade de outros benefícios, como ao nível da endurance, flexibilidade, equilíbrio, postura, entre outros. (Kloubec, 2010)

Analisando o valor do rácio entre a endurance dos diferentes grupos musculares, dentro de cada um dos grupos, a única alteração ocorreu pela diminuição do rácio dos lateroflexores à direita / extensores no GP, afastando-se dos valores para os quais McGill aponta como indicativos de desequilíbrio (superior a 0,75). No entanto, o valor final deste rácio (0,335) apesar de ter diminuído relativamente ao valor inicial (0,467) aproximou-se ligeiramente do valor normativo para mulheres saudáveis (0,40).

Comparando os grupos na avaliação final, e apesar de não se terem verificado diferenças significativas intra-grupos, existem diferenças entre grupos no rácio flexores / extensores, sendo que o GP apresentou um rácio estatisticamente inferior ao do GC. Assim, segundo os valores normativos de McGill (2007) e de Reiman, & Manske(2009), o valor do rácio flexores/extensores no final no GP(0,848), face ao valor do GM(1,033) e GC(1,129) mostrou uma maior tendência a aproximar-se do valor normativo para mulheres saudáveis(0,72), tendo sido o GC o único que se afastou do valor normativo, o que se poderá entender pelo facto de este grupo não ter sido sujeito a nenhuma intervenção e se ter verificado uma manutenção na intensidade de dor, nos dois momentos de avaliação.

De igual modo, no momento final, no rácio lateroflexores à esquerda/extensores, o GP (0,358) apresentou um rácio estatisticamente inferior ao GC (0,500), e inferior ao GM (0,559), sendo o valor que mais se aproximou do normativo de 0,42, facto que pode ser explicado pelo maior aumento de endurance dos extensores face aos lateroflexores do tronco.

No controlo lombo-pélvico, apesar de não se terem verificado diferenças estatisticamente significativas entre e intra-grupos, verificou-se uma melhoria ao nível da estabilidade lombo-pélvica com mais testes ASLR negativos e mais indivíduos com controlo lombo-pélvico, tal como se encontra descrito em diversos estudos sobre os efeitos do Pilates Clínico nomeadamente e segundo Phrompaet, Paungmali, Pirunsan, & Silitertpisan (2011), esta metodologia deverá ser usada para melhorar o controlo lombo-pélvico, bem como prevenir lesões na coluna no plano axial. De igual modo, segundo investigações conduzidas por McGill e seus seguidores, o treino segundo esta abordagem conduz a uma melhoria significativa da endurance dos músculos abdominais e da sua

capacidade de co-contracção, contribuindo, deste modo, para a estabilidade da coluna. (Hall, Tsao, MacDonald, Coppieters, & Hodge, 2009; Slosberg, 2009)

Com este estudo, e pela literatura consultada relativa aos efeitos das duas metodologias em estudo na estabilidade lombo-pélvica, não podemos inferir que uma metodologia é mais efetiva que outra. Apesar de a metodologia de McGill surgir como uma abordagem mais completa, que apresenta vantagens, já que o *bracing* utilizado nesta metodologia inclui a ativação não apenas do transversal abdominal, mas também dos oblíquos internos e externos, fundamental para garantir a estabilidade lombo-pélvica, McGill também salienta a importância do *drawing in*, como forma de treino do transversal do abdómen, numa perspectiva de controlo motor.

Ainda segundo Monfort-Pañego et al. (2009), as abordagens de McGill e do Controlo Motor de Richardson e Jull são ambas vantajosas e devem ser usadas, não uma em detrimento da outra, mas consoante as características do indivíduo, de modo que, o *drawing in* pode ser útil em indivíduos com alteração do padrão motor abdominal e instabilidade da coluna, já o *bracing* pode ser mais benéfico no treino de estabilidade lombar em indivíduos saudáveis.

Relativamente à intensidade da dor, em ambos os grupos (GP e GM) ocorreu uma diminuição significativa na intensidade da dor lombar, na frequência diária da dor, na fadiga percebida pela escala de Borg e na incapacidade, resultados que estão em concordância com os de O'Sullivan, Phyt, Twomey, & Allison (1997) e Lim, Poh, Low, & Wong (2011). Estes investigadores verificaram que uma abordagem de treino que seguia os princípios da estabilização segmentar e do controlo neuromuscular era efectiva na redução da dor e da incapacidade num grupo de indivíduos com lombalgia crónica não específica.

Ainda num RCT de Rydeard et al. (2006) para verificar os efeitos dos exercícios terapêuticos baseados em pilates nos indivíduos com LCNE e incapacidade funcional verificou-se que esta abordagem específica de treino levou a uma diminuição significativa na dor lombar e na incapacidade funcional, mantida num *follow up* de 12 meses.

No GM houve melhorias significativas no aumento do tempo necessário para a reprodução da dor e do tempo em que não pensa na dor. Este resultado apesar de não ter sido anteriormente referenciado na literatura, é relevante se considerarmos que este é um

dos parâmetros englobados na realização eficaz do trabalho e na obtenção de uma melhor qualidade de vida relacionada com a saúde.

Ainda no tocante à qualidade de vida, variável que apesar da sua importância está pouco presente nos estudos publicados, verificou-se que no GP, existiu um aumento estatisticamente relevante na dimensão saúde geral, sendo também superior à do GC na avaliação final.

Na dimensão função social, verificou-se um aumento significativo da qualidade de vida do GM com diferenças entre-grupos, enquanto na função física verificou-se um aumento significativo no GM, sem se detetarem diferenças entre-grupos na avaliação final.

Estes resultados relativos à qualidade de vida estão em concordância com um estudo de Gladwell et al (2006), em que após a implementação de um programa de Pilates modificado de 6 semanas em indivíduos com LCNE se observou uma melhoria significativa na saúde em geral, na função social, flexibilidade e proprioção.

Ainda noutro estudo, Rodrigues, Cader, Torres, Oliveira, & Dantas (2010) afirmam que o exercício físico, onde se pode incluir o Pilates Clínico e os exercícios de McGill, melhora inúmeras variáveis relacionadas com a saúde em geral e qualidade de vida. Deste modo, variáveis subjetivas, tais como a satisfação com a vida ou com a saúde em geral, são influenciadas por variáveis sociocognitivas, dependendo estas do envolvimento social e do companheirismo proporcionado pela atividade física num contexto de classe, o que, de certa forma poderá explicar as melhorias obtidas nas variáveis subjetivas de qualidade de vida avaliadas neste estudo. (Sekendiz, Altun, Korkusuz & Akin, 2007). Deste modo, e em concordância com a quase manutenção ou diminuição das pontuações nas dimensões estudadas de qualidade de vida no GC, esse envolvimento social proporcionado pela prática de exercício em classe não ocorreu, uma vez que as participantes só se encontraram em grupo após o término da recolha de dados em que lhes foi dada a oportunidade de praticarem um programa de exercício.

Este trabalho de investigação apresenta limitações que afetam a validade externa. A amostra selecionada foi pequena e, como tal, pode não ser representativa da população-alvo de funcionárias da Santa Casa da Misericórdia de Aveiro e não permite a generalização dos resultados.

Sugere-se então, para estudos futuros que seja utilizada uma amostra maior, selecionada aleatoriamente a partir da população, de forma a permitir a extrapolação de resultados.

Encorajamos outros investigadores a reproduzir esta metodologia para avaliar o efeito destas abordagens a longo prazo.

5 Conclusão

A implementação dos programas de exercício Pilates Clínico e Exercícios segundo McGill numa amostra de cuidadoras de idosos com lombalgia crónica não específica, apesar do curto período de intervenção e num curto prazo, parecem ter um efeito positivo quando comparados com os do grupo de controlo sobre a endurance do tronco, controlo lombopélvico, perceção de dor lombar e fadiga, funcionalidade e qualidade de vida. O programa de Pilates Clínico aparenta ser mais benéfico relativamente às restantes abordagens ao nível da endurance dos extensores e no rácio flexores/extensores do tronco, bem como da qualidade de vida, na sua dimensão saúde geral. Já a abordagem de McGill aparenta conduzir a melhores resultados na dimensão função social da qualidade de vida.

Assim, o estudo realizado não nos permite inferir sobre a efetividade de um programa de exercícios relativamente ao outro, contudo, ambos demonstram ser superiores à não realização de qualquer programa de exercícios.

6 Agradecimentos

Aos participantes pelo tempo e esforço dedicado ao presente estudo. Ao docente da Área Científica de Fisioterapia Paulo de Carvalho, por toda a ajuda prestada. Ao professor Doutor Luis Cavalheiro.

7 Bibliografia

- Airaksinen O., Hildebrandt J., Mannion A., et al. (2004) European Guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. doi: http://www.backpaineurope.org/web/files/WG2_guidelines.pdf
- Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). Core Stability Exercise Principles. *Current Sports Medicine Reports*, 7, 39-44.

- Alaranta, H., Luoto, S., Heliovaara, M., & Hurri, H. (1995). Static back endurance and the risk of low-back pain. *Clinical Biomechanics*, 10(6), pp. 323-324.
- Anderson, B. & Aaron S. (2005). *Introduction to Pilates-Based Rehabilitation*. Orthopaedic Physical Therapy . 1-8
- Critchley, D. J., Pierson, Z., & Battersby, G. (2011). Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: Pilot randomised trial. *Manual Therapy*, 16, 183-89.
- Engers, A., Jellema, P., Wensing, M., van der Windt, D., Grol, R., & van Tulder, M. (2008). Individual patient education for low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1).
- Fragala, G. (1996). *Ergonomics: How to Contain On-the-Job Injuries in Health Care*. Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations.
- Garg, A. (1999). Long-Term Effectiveness of “Zero-Lift Program” in Seven Nursing Homes and One Hospital. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati.
- Gladwell, V., Head, S., Haggard, M., & Beneke, R. (2006) Does a Program of Pilates Improve Chronic Non Specific Low back Pain ? *Journal of Sports Rehabilitation*. (15),338-350
- Hall, L., Tsao, H., MacDonald, D., Coppieters, M., & Hodge, P. (2009). Immediate effects of cocontraction training on motor control of the trunk muscles in people with recurrent low back pain . *Journal of Electromyography and Kinesiology* , 19, 763–773.
- Ito, T., Shirado, O., Suzuki, H., Takahashi, M., Kaneda, K., & Strax, T. (1996). Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 77, 75-79.
- Jull, G. A., & Richardson, C. A. (2000). Motor Control Problems in Patients With Spinal Pain: A New Direction for Therapeutic Exercise. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 23, 115-117.
- Kaapa, E., Frantsi, K., Sarna, S., & Malmivaara, A. (2006). Multidisciplinary Group Rehabilitation Versus Individual Physiotherapy for Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Spine*, 31(4), 371-376.
- Kava, K.S., Larson, C.A., Stiller, C.H., & Sara F. (2010) Trunk endurance exercise and the effect on instrumental performance: a preliminary study comparing Pilates exercise and a trunk and proximal upper extremity endurance exercise program. *Special Issue Music and Health* 3 (1): 1-30
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2005). Capítulo 15 – A Coluna e a Postura: Estrutura, Função e Diretrizes para o Tratamento. In Kisner, C. & Colby, L. A., *Exercícios Terapêuticos - Fundamentos e Técnicas*. (pp. 591-637) São Paulo: Manole.
- Kloubec, J.A. (2010) Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24(3), 661-667.
- Lamb, S., Lall, R., Hansen, Z., Withers, E., Griffiths, F., Szczepura, A., et al. (2007). Design considerations in a clinical trial of a cognitive behavioural intervention for the management of low back pain in primary care: Back Skills Training Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 8(14).
- Lange, C. U., Unnithan, V.B., Larkman, E., & Latta, P.M. (2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercises for learning functional motor skills. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* , 4(2): 99-108.

- Latey, P. (2002). Updating the principles of the Pilates method - Part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 6, 94-101.
- Liebenson, C. Karpowicz, AM., Brown, SHM., Howarth, SJ, McGill S., (2009).Original Research.The Active Straight Leg Raise Test and Lumbar Spine Stability
- Lim, E.C., Poh, R.L., Low, A.Y. & Wong W.P. (2011) Effects of Pilates-based exercises on pain and disability in persistent nonspecific low back pain: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports. Physical Therapy*. 41(2), 70-80.
- McGill, S. (2001). Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29(1), 26-31.
- McGill, S. (2007). *Low Back Disorders*. (2a ed): Human Kinetics.
- McGill. S., Grenier, S., Kavcic, N., & Cholewicki, J. (2003). Coordination of muscle activity to assure stability of the lumbar spine. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13, 353-359.
- McGill, S. & Karpowicz, A., (2009) Exercises for Spine Stabilization: Motion/Motor Patterns, Stability Progressions, and Clinical Technique- Original Research Article. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(1),:118-126
- McGill, S. (2009). Evaluating and qualifying the athlete/client. In S. McGill (Ed.), *Ultimate back fitness and performance* (pp. 147-161). Waterloo, Ontario, Canada: Wabuno Publishers.
- McNeill, W. (2010). Core stability is a subset of motor control. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, 14, 80-83.
- Mens J.M., Vleeming A. Snijders C.J., Koes B.W., & Stam H.J.(2001) Reliability and validity of the activity straight leg raise test in posterior pelvic pain since pregnancy. *Spine*. 26:1167-1171
- Mens JM, Vleeming A. Snijders CJ, Stam HJ, & Ginai AZ.(1999) The active straight leg raising test and mobility of the pelvic joints. *Spine* .468-473
- Monfort-Pañego, M., Vera-García, F., Sánchez-Zuriaga, D., & Sarti-Martínez, M. (2009). Electromyographic studies in Abdominal Exercises:A Literature synthesis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32(3), 232-244.
- Monteiro, J., Faísca, L., Nunes, O. & Hipólito, J. (2010).Questionário de Incapacidade de Roland Morris- Adaptação e Validação para doentes de Língua Portuguesa com Lombalgia. *Acta Médica Portuguesa* (23):761-766
- Ostelo, R., van Tulder, M., Vlaeyen, J., Linton, S., Morley, S., & Assendelft, W. (2005). Behavioural treatment for chronic low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(1).
- O'Sullivan P.B., Phytty G.D., Twomey L.T., & Allison G.T. (1997). Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. *Spine* 22:2959-2967
- Panjabi M.M. (1992). The stabilizing system of the spine, part 1: function, dysfunction, adaption and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5(4), 383-389.
- Pereira, N. T., Ferreira L.A.B., & Pereira, W.M.(2010) Efectiveness of segmental stabilization exercises on mechanical-postural chronic low back pain. *Fisioterapia em Movimento*, 23(4),605-614

- Petra M. M., Franz- Bernhard M. M.D., Knut, M.D., Dagmar S., & Jan, H.(1996) Lumbar Range of Motion: Reliability and Validity of the Inclinator Technique in the Clinical Measurement of Trunk Flexibility.*Spine*.21(11),1332-1338
- Phillips, C. (2008). Clinical Pilates, Physiotherapy Myotherapy: a Perfect Combin. *Journal of the Australian Association of Massage Therapists*, 6-9.
- Phrompaet, S., Paungmali A., Pirunsan, U., & Silitertpisan P.(2011) Effects of Pilates Training on Lumbo-Pelvic Stability and Flexibility. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2 (1), 16-22
- Portney, L.G. & Watkins, M.P. (2000). *Foundations of clinical research: Applications to practice*. Norwalk, CT: Appleton and Lange.
- Reiman, M.P. & Manske R.C.(2009). *Functional Testing in Human Performance*. (2a ed.): Sheridan Books, p35
- Richardson, C. A., Hodges, P., & Hides, J. A. (2004). Chapter 2 - Lumbopelvic stability: a functional model of biomechanic and motor control. In Hodges, P., *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization* (pp. 13- 28). Churchill Livingstone.
- Rodrigues B., Cader S., Torres N., Oliveira E., & Dantas E.(2010) Pilates method in personal autonomy, static balance and quality of life. *Journal of Body Movement*; 14(2),195-202.
- Rydeard, R., Leger, A., Smith, D. (2006). Pilates-based therapeutic exercise effect on subjects with non-specific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 36(7): 472-484.
- Sekendiz, B., Altun, O., Korkusuz, F., & Akin, S., (2007) Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 11, 318- 326
- Smeets, R., Vlaeyen, J., Hidding, A., Kester, A., van der Heijden, G., & Knottnerus, A. (2008). Chronic low back pain: Physical training, graded activity with problem solving training, or both? The one-year post-treatment results of a randomized controlled trial. *Pain*, 134, 263-276.
- Smeets, R., Vlaeyen, J., Hidding, A., Kester, A., van der Heijden, G., van Geel, A., et al. (2006). Active Reha-bilitation for chronic low back pain: Cognitive-behavioral, physical or both? First direct post-treatment re-sults from a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7(5).
- Slosberg, M. (2009). Core Stabilization Strategies: Abdominal Hollowing vs. Bracing.*Dynamic Chiropractic*, 27(21), 1-5.
- Stevens, V. K., Coorevits, P. L., Bouche, K. G., Mahieu, N. N., Vanderstraeten, G. G., & Danneels, L. A. (2007). The influence of specific training on trunk muscle recruitment patterns in healthy subjects during stabilization exercises. *Manual Therapy*, 12, 271–279.
- Vleeming A., Mooney V., & Stoeckart R. (2007). Movement, Stability & Lumbopelvic Pain - *Integration of Research and Therapy*. (2^a ed). Churchill Livingstone Elsevier.

Anexos

Anexo I- PLANO DE EXERCÍCIOS – Pilates Clínico

Sebenta *Modified Pilates Rehabilitation Program / The Australian Physiotherapy & Pilates Institute (APPI) (2010)* ;Sebenta *Pilates for Practioners Rehab Matwork Level 1 Balance and Control Pilates Education, . (2009)*. Instituto Português de Pilates Clínico (IPPC),tradução: Cruz, A. R

Tabela 1 - Síntese das aulas de Pilates Clínico

Semana	Exercícios
1	(1)20 Breaths (2)Knee folds (3)Single leg stretch (4)Hip abduction (5)Spine curl (6)Side kick (7)Spine twist (8)kneeling Opposite Arm and Leg Reach (9)Cat
2	Igual à semana 1 .Adicionou-se: (10) Swimming Star e (11) Breakstroke
3	Igual à semana 2.adicionaram-se progressões aos exercícios; (12) Hundred
4,5,6	Igual à semana 2. Adicionou-se: (13) Leg pull prone

Aquecimento

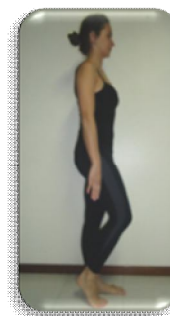
1º correção da postura /alinhamento e consciencialização da respiração e do ativar do “centro”/core abdominal, com ensino da contração dos flexores cervicais profundos e do movimento de anteversão/retroversão da pélvis.

FOOT SERIES

20 vezes

Objetivo: controlo muscular global com movimentos dos membros.

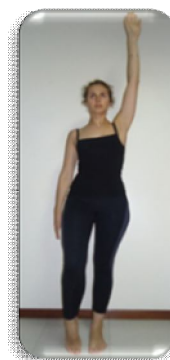
Sinergia entre os sistemas musculares local e global



TIN SOLDIER

20 vezes

Objetivo: controlo muscular local com dissociação recíproca dos membros, desafiando a estabilidade do quadrante superior.



PLIES

10 vezes

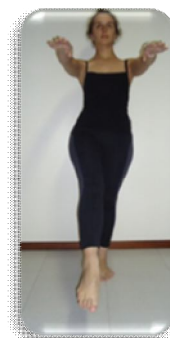
Objetivo: controlo dos músculos locais com dissociação dos membros em cadeia fechada.



ARM CIRCLES WITH SINGLE LEG LIFT

10 vezes

Objetivo: controlo muscular local com dissociação dos membros em cadeia aberta para desafiar o equilíbrio e a estabilidade pélvica.



Treino Específico

SEMANA 1/2/3:

1. 20 BREATHS

Posição Inicial: Decúbito dorsal, joelhos fletidos,

pernas afastadas à largura das ancas, alinhamento correto de todo o corpo.

- Movimento nível 1

Respirar 1-5: Corrigir o padrão respiratório

Respirar 6-10: Ativar o centro e manter durante 5 ciclos respiratórios.

Respirar 11-15: Manter o centro ativo e adicionar contração dos adutores, apertando suavemente a toalha entre os joelhos durante 5 ciclos respiratórios.

Respirar 16-20: Manter a ativação do centro e dos adutores, aproximar os ilíacos e manter durante 5 ciclos respiratórios.



2. KNEE FOLDS: SINGLE KNEE FOLD

Posição Inicial: Decúbito dorsal, joelhos fletidos, pernas afastadas à largura das ancas, alinhamento correto de todo o corpo

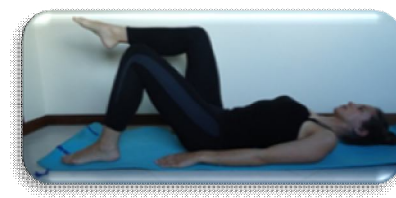
- Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro e levar um joelho acima da anca e manter o alinhamento. A perna oposta permanece imóvel.

Inspirar: Voltar à posição inicial

Repetir alternando os membros.



3. SINGLE LEG STRETCH

Posição inicial: Decúbito dorsal, joelhos fletidos com as pernas afastadas à largura das ancas, correto alinhamento de todo o corpo.

- Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro e simultaneamente deslizar uma perna ao longo do colchão.

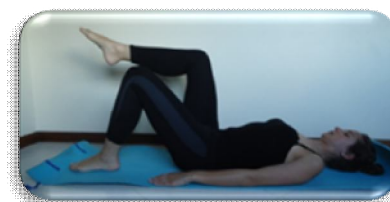
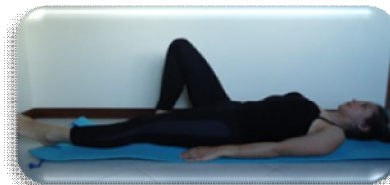
Inspirar: Com o centro ativado deslizar novamente a perna até à posição inicial.

- Movimento nível 2

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro e esticar uma perna.

Inspirar: Com o centro ativado volte a posição inicial.



4. HIP ABDUCTION

Posição inicial: Decúbito lateral com membro superior infra lateral em extensão, toalha entre o braço e a cervical. Alinhamento da coluna, pélvis em posição neutra, membro inferior supra lateral em extensão, membro inferior infra lateral com o joelho fletido.

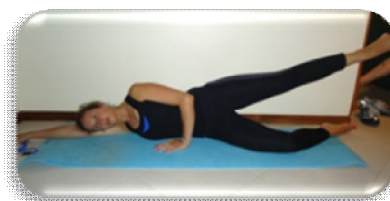
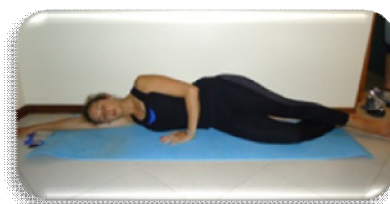
- Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro, abduzir a perna supra lateral sem que haja movimento na pélvis ou na coluna.

Inspirar: Com o centro ativo voltar à posição inicial.

Repetir alternadamente os membros.



5. SPINE CURL

Posição inicial: decúbito dorsal com joelhos fletidos e pernas afastadas à largura das ancas. Omoplatas estabilizadas e cervical em posição neutra.

Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro, inclinar a pélvis posteriormente e enrolar a coluna, afastando vértebra por vértebra do colchão.

Inspirar: Manter a posição

Expirar: Com o centro ativo, voltar lentamente à posição inicial.



Alongamentos cadeia posterior e lateral da coxa



6. SIDE KICK

Posição inicial: Decúbito lateral com o braço infralateral em extensão, toalha entre o membro superior e a cabeça. Coluna em alinhamento, pélvis neutra, perna supralateral em extensão, perna infralateral fletida, calcanhares em linha com a pélvis.

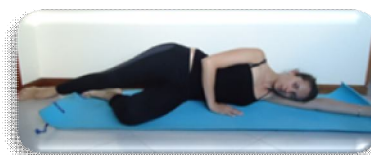
- Movimento nível 1

Inspirar: Com o centro ativo fazer abdução da coxo-femural supralateral, mantendo a posição do tronco.

Expirar: flexão do membro inferior (MI) supralateral.

Inspirar: extensão do MI até ao alinhamento da anca.

Expirar: Mantendo o alinhamento juntar o MI ao infralateral, até à posição inicial.



7. SPINE TWIST

Posicao inicial: Sentado no colchão, pés e pernas afastados. Coluna e pélvis em posição neutra, membros superiores em 90° de abdução.

- Movimento Nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Com o centro ativado, rodar o corpo, sem que haja rotação da pélvis.

Inspirar: Retorne a posição inicial sem perder a ativação do centro.



8. KNEELING OPPOSITE ARM AND LEG REACH

Posição inicial: Posição de gatas. Mãos na direção dos ombros, pernas afastadas a largura das ancas. Pélvis e coluna em posição neutra, cabeça no alinhamento da cervical.

- Movimento Nivel 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Activar o centro, manter todo o alinhamento do tronco e pélvis e deslizar uma perna ao longo do colchão.

Inspirar: Com o centro ativo voltar a posição inicial.

Repetir para o lado oposto.

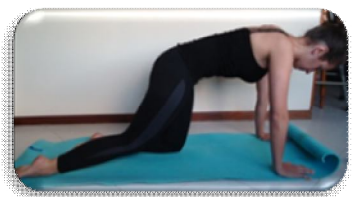
- Movimento Nível 2:

Inspirar: Preparar

Expirar: Activar o centro, manter todo o alinhamento do tronco e pélvis e deslizar um braço para a frente.

Inspirar: Com o centro ativo voltar a posição inicial.

Repetir para o lado oposto.



-Movimento Nível 3

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro, mantendo o alinhamento do tronco e pélvis, deslizar uma perna e braço contralateral em direções opostas.

Inspirar: Voltar à posição inicial

Repetir alternando os membros



9. CAT

Posição inicial: Posição de gatas. Mãos na direção dos ombros, MI's afastados a largura das ancas. Pélvis e coluna em posição neutra, cabeça no alinhamento da cervical.

-Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Ativar o centro e inclinar posteriormente a pélvis, de modo a tentar unir os ísquios e a apontar o cóccix para o chão.

Inspirar: Manter a posição

Expirar: Manter o centro, rodar a pélvis para a posição neutra, levando o cóccix para cima.



Cool down

ALONGAMENTO POSTERIOR DA COLUNA
(extensores, grande dorsal)



ALONGAMENTO TRICÍPETE



**ALONGAMENTO DELTÓIDES, TRAPÉZIO,
TRICÍPETE, FLEXORES DO PUNHO E
DEDOS**



ALONGAMENTOS CERVICAIS



SIDE BEND STRETCH

Posição inicial: De pé em correto alinhamento e centro ativo e membros superiores ao longo do corpo.

Movimento:

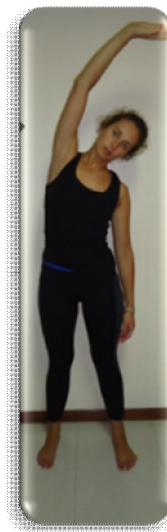
Expirar e elevar o membro superior (MS) acima da cabeça.

Inspirar e manter

Expirar e alongar o tórax inclinado para o lado contrário.

Inspirar e voltar à posição inicial.

Nota: Efetuar 2 repetições para um lado e depois para o outro.

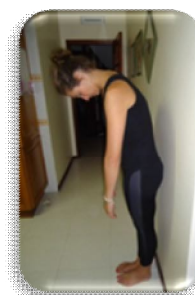


ROLL DOWNS

Posição Inicial: Em pé, com pernas afastadas à largura das ancas e joelhos ligeiramente fletidos.

- Movimento Nível 1

Inspirar: Preparar.

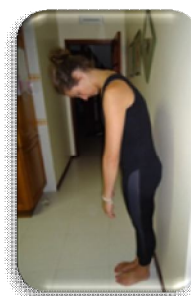
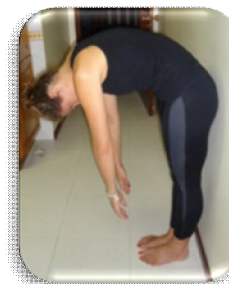


Expirar: Com o centro ativado efetuar flexão da cervical superior, segmento a segmento. Rodar a coluna e afastar da parede.

Inspirar: Manter a posição

Expirar: Com o centro ativado, inclinar a pélvis posteriormente e, segmentadamente rodar a coluna no sentido contrário até assumir a posição inicial.

Nota: Este exercício foi efetuado muito lentamente e repetido 3 vezes



Semana 2:

Adicionou-se :

10. SWIMMING STAR

Posição inicial: Decúbito ventral, MS abduzidos com os cotovelos fletidos, escápula estável, MI paralelos, pélvis e coluna em posição neutra. Pode colocar-se uma pequena toalha debaixo da testa para correto alinhamento cervical.

- Movimento nível 1

Extensão da coxo-femural:

Inspirar: Preparar

Expirar: Com o centro ativo elevar uma perna do chão mantendo o posicionamento da pélvis e coluna.

Inspirar: voltar à posição inicial

Expirar repetir com MI oposto

- Movimento nível 2

Elevação dos MS's



Inspirar: Preparar

Expirar: Com o centro ativo e escápula estável, elevar um MS do chão mantendo o posicionamento do tronco e escápula.

Inspirar: Voltar à posição inicial

Expirar: repetir com MS oposto

- Movimento nível 3

Inspirar: Preparar

Expirar: Com o centro ativo elevar simultaneamente um MS e Mi contralateral

Inspirar: Voltar à posição inicial.



11. BREAKSTROKE

Posição inicial: Decúbito ventral, mãos debaixo da testa, pernas paralelas, pélvis e coluna em posição neutra.

- Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expire: Com o centro ativo, faça o head nod, deslize a escápula até uma posição estável e eleve o tronco superior do chão. Mãos e braços também se elevam do chão.

Inspirar: Manter a posição da coluna, leve as mãos acima da cabeça, mantendo o posicionamento da escápula.

Expirar: Com os braços faça círculos para fora e para baixo em direção às coxas.

Inspirar: Trazer as mãos até à testa

Expirar: Baixar até a posição inicial



Semana 3: Adicionou-se:

12. HUNDRED

- Movimento nível 1

Inspirar: Preparar

Expirar: Activar o centro e fazer curl up, mantendo a pélvis neutra, levando os MS na direção dos pés, mantendo o alinhamento da cabeça e cervical.

Inspirar: mantenha a posição

Expirar: mantendo o centro ativo, elevar e baixar os MS 5 vezes. Continuar até fazer 1º ciclos respiratórios.

- Movimento nível 2, partindo da posição de double knee folds:

Inspirar: Preparar:

Expirar: Ativar o centro mantendo a coluna neutra
Manter 5 a 10 ciclos respiratórios.

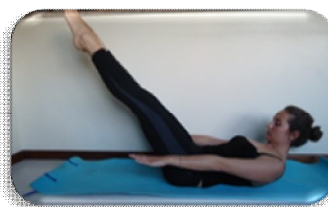
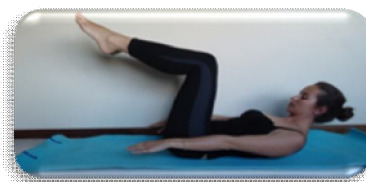
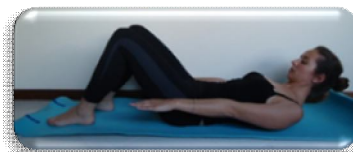
- Movimento nível 3, partindo da posição de double knee folds:

Inspirar: Preparar:

Expirar: Ativar o centro mantendo a coluna neutra e elevar ligeiramente os MS's na direção dos pés

Expirar: realizar 5 movimentos rítmicos dos MS's

Inspirar: Realizar 5 movimentos rítmicos dos MS's e manter até completar 10 ciclos respiratórios.



Semana 4/5/6:

Adicionou-se:

13. LEG PULL PRONE

Posição inicial: Posição de gatas. Mãos na direção dos ombros, MI's afastados a largura das ancas.

Pélvis e coluna em posição neutra, cabeça no alinhamento da cervical.

- Movimento nível 1:

Inspirar: Preparar e ativar o centro.

Expirar: Estender um joelho e empurrar dedos contra colchão, fazendo flexão dorsal da tibio-társica, mantendo alinhamento da pélvis e coluna.

Inspirar: Manter posição.

Expirar: Estender a outra perna e manter a posição de prancha com centro ativo e alinhamento do tronco

Inspirar: Manter posição.

Expirar: Voltar a trazer MI's á posição inicial.



Anexo II- PLANO DE EXERCICIOS – Exercícios de McGill

(McGill, 2002; McGill & Karpowicz, 2009).

Tabela 2 - Síntese das sessões de exercício segundo McGill

Semana	
1	<ol style="list-style-type: none">1. 5 vezes à direita2. 5 vezes esquerda3. Descanso4. 4vezes direita5. 4 vezes esquerda6. Descanso7. 3 vezes à direita8. 3 vezes à esquerda9. Descanso
2	1a série de 6 repetições, (maior ênfase na correção da postura e movimento)
3,4,5	2 séries de 12 e 6 repetições
6	3 séries de cada exercício com 15, 12 e 8 repetições respetivamente (nota: manter cada exercício cerca de 7, 8 segundos, de acordo com McGill)

1. Aquecimento/preparação para o treino específico

Exercícios para treino do “squat pattern”- “Potty squat”

De pé: partindo de flexão dos joelhos a cerca de 90 e MI a 90 ° flexão. Fazer extensão dos joelhos e abdução horizontal dos membros superiores, com correção no movimento/postura da pélvis e cintura escapular.



Fig.1-Potty squat

Treino Específico

1. CAT - 6 ciclos respiratórios.

Posicao inicial: Posição de gatas com as mãos na direção dos ombros evitando *closed-pack position dos cotovelos*, membros inferiores afastados à largura das ancas. Pélvis e coluna em posição neutra, cabeça no alinhamento da cervical.

Movimento: Inclinar posteriormente a pélvis, de modo a tentar unir os ísquios e a apontar o cóccix para o chão, sem atingir posições extremas da coluna. Rodar a pélvis para a posição neutra, levando o cóccix para cima até à posição inicial ou fazer ligeira anteversão da bacia, pedindo-se ao individuo que mantenha um ciclo de respiração normal sem interrupção.



2. CURL UP

Posição inicial: decúbito dorsal, um joelho a 90° de flexão (alternando a meio da série ou no final desta o joelho em flexão). Colocar as mãos por baixo da coluna lombar para assegurar a manutenção da posição neutra da coluna lombar

Movimento: Levantar ligeiramente a cabeça e depois as omoplatas da marquesa, mantendo a posição neutra da cervical. (1/2ª semanas)

Progressões

Solicitar ao individuo que:

1. coloque as mãos ao lado das orelhas ou nuca e que realize o exercício (2ª ate 6ª semanas)



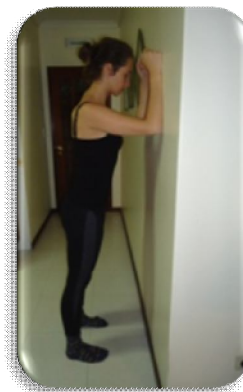
3. PRANCHA /FRONT PLANK

Prancha realizada de pé contra a parede, com antebraços apoiados e manter a posição.

De pé contra a parede, passar de ponte lateral esquerda para ponte lateral direita passando pela prancha. (1ª e 2ª semana)

Progressões

1.Posição inicial: individuo em decúbito dorsal, apoiado nos cotovelos colocados a 90° de flexão e na direcção dos ombros, inferiormente apoiado na cabeça dos metatarsos, mantendo a coluna na posição neutra, sendo o alinhamento dos pés à cabeça semelhante a uma linha reta. Pode realizar-se o exercício com os joelhos apoiados,



ou poderá ser dado algum suporte na pélvis para reduzir a força da gravidade para facilitar o exercício. (2ª até 6ª semana)

Movimento: manter o corpo alinhado nessa posição até que começar a perder a capacidade de a manter.

Progressões:

Na posição de prancha levantar alternadamente os membros inferiores em extensão ou levar um joelho ao chão alternadamente (5/6ª semana)



4. PONTE LATERAL / SIDE BRIDGE

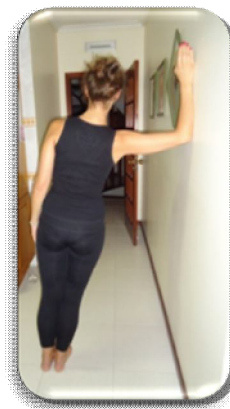
Posição inicial: decúbito lateral esquerdo e com os joelhos em 90° de flexão apoiados no chão o indivíduo é suportado pelo cotovelo esquerdo, igualmente em 90° de flexão. Mão esquerda sobre o deltóide direito para auxiliar na estabilização do ombro direito. Manter uma linha reta entre os joelhos, a pélvis, e os ombros. (2ª a 6ª semanas)

Movimento : extensão das coxo-femorais.

Inicialmente o indivíduo poderá fazer o exercício contra a parede ou o fisioterapeuta poderá dar algum suporte ao nível da pélvis. (1ª semana)

Progressões (3 até 6ª semanas)

1. Realizar a ponte lateral com extensão dos membros inferiores.
2. Passagem da ponte lateral direita para esquerda passando pela posição de prancha (6ª semana)



5. BIRD-DOG/ CROSS-CRAWL

Posicao inicial: Posição de gatas. Mãos na direção dos ombros sem que os cotovelos estejam em *closed-pack position*, pernas afastadas a largura das ancas. Pélvis e coluna em posição neutra, cabeça no alinhamento da cervical. Manter a posição neutra da coluna e cintura escapular, com alinhamento da cabeça à pélvis, que fica paralela ao chão.(McGill,2002).

Movimento :

Inicialmente realizar transferências de peso das mãos para os joelhos e vice versa, mantendo o alinhamento da coluna(1ª semana)

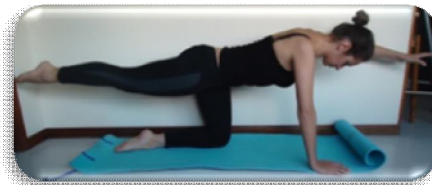
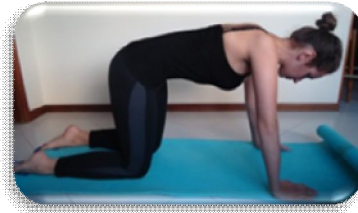
Progressões:

1.elevar um membro inferior com joelho em extensão sem haver movimento na coluna. Alternar os membros. (1ª semana)

2. elevar um membro superior sem haver movimento na coluna. Alternar os membros. (1ª semana)

3.elevar os membros superiores e inferiores opostos reciprocamente, mantendo o correto alinhamento e mantendo a posição cerca de 6-8 segundos .(2º até 6ª semana)

4. tocar com o joelho e cotovelo opostos um no outro de forma recíproca entre membros, mantendo um correto alinhamento da coluna(6ª semana)



Cool down/alongamentos

ALONGAMENTO POSTERIOR DA COLUNA
(extensores, grande dorsal)



ALONGAMENTO TRICÍPETE



ALONGAMENTO DELTÓIDES, TRAPÉZIO, TRICÍPETE, FLEXORES DO PUNHO E DEDOS



ALONGAMENTOS CERVICAIS



SIDE BEND STRETCH

Posição inicial: De pé em correto alinhamento e centro ativo e MS's ao longo do corpo.

Expirar e elevar o MS acima da cabeça.

Inspirar e manter

Expirar e alongar o tórax inclinado para o lado contrário.

Inspirar e voltar à posição inicial; 2 repetições para cada lado e depois para o outro.

