



Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

**Efeitos do Método de Pilates em Parâmetros Físicos e
Psicofisiológicos de Docentes dos Ensinos Básico e
Secundário no Concelho de Évora**

Jaiane Santos Silva

Orientador(es) | José Alberto Parraça
Sandra Isabel Pantalona Barreiros

Évora 2024



Universidade de Évora - Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano

Mestrado em Exercício e Saúde

Dissertação

**Efeitos do Método de Pilates em Parâmetros Físicos e
Psicofisiológicos de Docentes dos Ensinos Básico e
Secundário no Concelho de Évora**

Jaiane Santos Silva

Orientador(es) | José Alberto Parraça

Sandra Isabel Pantalona Barreiros

Évora 2024



A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Saúde e Desenvolvimento Humano:

Presidente | Nuno Miguel Prazeres Batalha (Universidade de Évora)

Vogais | Ana Cruz Ferreira (Universidade de Évora) (Arguente)
José Alberto Parraça (Universidade de Évora) (Orientador)

Efeitos do Método de Pilates em Parâmetros Físicos e Psicofisiológicos de Docentes dos Ensinos Básico e Secundário no Concelho de Évora

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos do método Pilates em parâmetros físicos e psicofisiológicos de docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora, Portugal. **Metodologia:** O estudo experimental foi constituído por 14 docentes voluntárias entre 41 e 59 anos de idade. O grupo foi submetido ao método de Pilates "*Matwork*", ao longo de 12 semanas, duas vezes por semana com duração de 60 minutos cada sessão. A recolha de dados foi dividida em dois momentos (antes e após a intervenção), avaliando parâmetros físicos (composição corporal, força de prensão manual, resistência de membros inferiores (MI), flexibilidade de MI e membros superiores (MS)) e parâmetros psicofisiológicos (variabilidade da frequência cardíaca (VFC), indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autónomo e ativação cortical). **Resultados:** Os efeitos do método Pilates após a intervenção foram positivos em relação a composição corporal nas variáveis índice de massa corporal ($p=0.019$), peso total ($p=0.015$), na força de prensão manual ($p=0.024$), resistência de MI ($p< 0.001$), flexibilidade de MI ($p< 0.001$), flexibilidade de MS ($p=0.005$). Os seus efeitos sobre a VFC, indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática e a ativação cortical não se verificaram alterações estatisticamente significativas. **Conclusões:** Verificou-se que o método Pilates teve efeitos benéficos nos parâmetros físicos dos docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora, Portugal.

Palavras-chave: Core, exercício físico, contrologia, variabilidade da frequência cardíaca, ativação cortical.

Effects of the Pilates Method on Physical and Psychophysiological Parameters of Primary and Secondary School Teachers in the Municipality of Évora

Abstract

Objective: To evaluate the effects of the Pilates method on physical and psychophysiological parameters in primary and secondary school teachers in the municipality of Évora, Portugal. **Methodology:** The experimental study sample consisted of 14 female volunteer teachers aged between 41 and 59. The group underwent the "Matwork" Pilates method for 12 weeks, twice a week, with each session lasting 60 minutes. Data collection was divided into two moments (before and after the intervention), assessing physical parameters (body composition, handgrip strength, lower limb strength, lower limb and upper limb flexibility) and psychophysiological parameters (heart rate variability (HRV), stress indicators, sympathetic and parasympathetic modulation of the autonomic nervous system and cortical activation). **Results:** The effects of the Pilates "Matwork" method after the intervention were positive in relation to body composition in the variables Body mass index ($p=0.019$), total weight ($p=0.015$), in handgrip strength ($p=0.024$), IM strength ($p< 0.001$), IM flexibility ($p< 0.001$), MS flexibility ($p=0.005$). There were no statistically significant changes in its effects on HRV, stress indicators, sympathetic and parasympathetic modulation and cortical activation. **Conclusions:** It was found that the Pilates method had beneficial effects on the physical parameters of primary and secondary school teachers in the municipality of Évora, Portugal.

Keywords: Core, physical exercise, controllogy, heart rate variability, cortical activation

Índice Geral

Resumo	iv
Abstract	v
Índice Geral.....	vi
Índice de Tabelas	viii
Índice de Figura	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	4
2.1 Caracterização do método Pilates “Matwork”	4
2.2 Método Pilates e seu impacto nos parâmetros físicos e psicofisiológicos.....	5
<i>2.2.1 Parâmetros físicos (composição corporal, força de preensão manual, resistência dos membros inferiores, flexibilidade dos membros inferiores e superiores).....</i>	<i>5</i>
<i>2.2.2 Parâmetros psicofisiológicos (variabilidade da frequência cardíaca, indicadores de stress, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autónomo e ativação cortical).....</i>	<i>8</i>
3. Metodologia.....	10
3.1. Tipo e desenho do estudo	10
3.2. Caracterização da amostra	10
3.3. Variáveis mensuráveis, instrumento de avaliação e protocolos	12
3.4. Procedimento experimental	14
3.5. Recolha de dados	16
3.6. Análise estatística.....	16
4. Resultados	18
5. Discussão dos resultados.....	22
6. Limitações	25
7. Conclusões.....	26

Referências bibliográficas.....	27
Anexos.....	41
Anexo I: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	41
Anexo II: Cartaz projeto Tranquil@mente.....	42
Anexo III: Ficha de controlo dos dados.....	43
Anexo IV: Produção científica.....	44

Índice de Tabelas

Tabela 1. Descrição dos seis princípios que constituem os exercícios do método Pilates em geral	4
Tabela 2. Características das variáveis de medição lineares e não lineares da VFC	9
Tabela 3. Características gerais da amostra e suas variáveis de composição corporal (n=14)	12
Tabela 4. Exercícios aplicados durante as sessões do método Pilates “ <i>Matwork</i> ”	15
Tabela 5. <i>Test t</i> para amostras emparelhadas relativo às variáveis da composição corporal (n=13)	18
Tabela 6. <i>Test t</i> para amostras emparelhadas relativo aos dados dos testes de Rikli & Jones (1999) e do teste de força de preensão manual (n=14)	19
Tabela 7. <i>Test t</i> para amostras emparelhadas das variáveis domínio do tempo e medidas não lineares (n=9)	21
Tabela 8. <i>Test t</i> para amostras emparelhadas ativação cortical (n=13)	21

Índice de Figura

Figura 1. Fluxograma	11
Figura 2. Variáveis dos parâmetros físicos após a intervenção do “ <i>Matwork</i> ” através dos testes de Rikli & Jones (1999) e do teste de força de preensão manual (n=14).....	20

Lista de Abreviaturas

CFFT - *Critical Flicker Fusion Threshold*

DREA - Direcção Regional de Educação do Alentejo

FFT - *Flicker Fusion Threshold*

HF - *High Frequency*

VFC - Variabilidade da Frequência Cardíaca

FCmáx - Frequência cardíaca máxima

FCmédia - Frequência cardíaca média

LED - *Light Emitting Diode*

LF - *Low Frequency*

MI - Membros Inferiores

MS - Membros Superiores

pNN50 - Porcentagem de intervalos RR normais e aqueles que excedem 50 ms

RR - Média dos Intervalos RR

RMSSD - Raiz quadrada da média da soma das diferenças entre os intervalos RR

IMC - Índice de Massa Corporal

SF-36v2 - Questionário de Estado de Saúde (versão portuguesa)

STAI-Y - *State-Trait Anxiety Inventory*

SNS - Sistema Nervoso Simpático

SNP - Sistema Nervoso Parassimpático

SDNN - Desvio padrão do intervalo para batimentos normais

SD1 – HRV de variação curta

SD2 – HRV de variação longa

VLF - *Very Low Frequency*

1. Introdução

O contexto histórico, político e social influencia, de facto, a trajetória da profissão docente, que é atualmente desvalorizada (Zacharias et al., 2011). Há uma sobrecarga de trabalho e de exigências profissionais, levando cada vez mais ao esgotamento da profissão (Borrvalho et al., 2020; Gasparini et al., 2005; Valle, 2011).

Os docentes movimentam-se num mercado de trabalho cada vez mais exigente, expostos a situações em que o seu quotidiano afeta o seu equilíbrio biopsicossocial (Borrvalho et al., 2020) e tem repercussões negativas na sua prática profissional (Borrvalho et al., 2020; Moura, 2015), levando-os a um estado de fadiga, insónia, ansiedade, insatisfação profissional, pedidos de transferência de escola e outros impactos na saúde (Borrvalho et al., 2020; Valle, 2011).

A jornada de trabalho acaba por ser árdua e a dedicação ao trabalho muitas vezes é maior do que o autocuidado, o que desencadeia manifestações no corpo que, por sua vez, podem influenciar parâmetros relacionados a aspectos físicos, psicológicos e psicofisiológicos (Borrvalho et al., 2020; Chambers Mack et al., 2019; Chong & Chan, 2010; Gasparini et al., 2005; Moura, 2015). Tendo em conta a importância do bem-estar do docente, que está diretamente relacionado com a satisfação no trabalho (Simões, 2013).

Desta forma, o exercício físico regular é uma ferramenta eficaz para manter a saúde dos docentes, mas os efeitos do exercício para serem significativos e ter impacto na saúde dependem dos componentes do treino (tipo, frequência, intensidade, duração, progressão) (Bogaert et al., 2014; van Dick & Wagner, 2001). Além disso, a inatividade aumenta o risco de desenvolvimento de doenças (Booth et al., 2012), e o comportamento sedentário pode ter impacto na qualidade de vida e no desempenho profissional (Podrekar et al., 2020).

Como forma de exercício físico o método Pilates é uma importante abordagem não farmacológica e integrados na rotina diária dos docentes podem promover o bem-estar físico e melhorar a qualidade de vida, evidências científicas mostram que o método tem efeitos positivos nos parâmetros físicos em geral (Bergamin et al., 2015; Cavina et al., 2020; Curi et al., 2018; Mayer & Lopes, 2011; McGrath et al., 2020; Mueller et al., 2021), mas precisa de ser mais explorado no que diz respeito aos parâmetros psicofisiológicos (Cavina et al., 2020; Yoo, 2022).

Faltam políticas públicas e ações multidisciplinares e interdisciplinares que priorizem o reconhecimento da preservação da saúde dos docentes (Borrvalho et al., 2020), tanto nos seus

aspectos físicos quanto mentais, no qual são profissionais de enorme importância para a sociedade, com uma atribuição e contribuição que vai muito além da docência (Chambers Mack et al., 2019; Chong & Chan, 2010).

Assim, a escolha do estudo para avaliar as várias dimensões da saúde dos docentes através dos efeitos do método Pilates deve-se ao fato de se ter verificado um aumento da insatisfação profissional, bem como o recente aumento do número de docentes a solicitar a reforma antecipada e a abandonar a profissão (Moura, 2015), outrora uma profissão estimulante e muito respeitada (Borrvalho et al., 2020). Este estudo é inovador pelo seu impacto na saúde dos docentes, sobretudo por ser um tema pouco explorado na literatura científica, utilizando o método Pilates nesta população.

A saúde do docente deve tornar-se um tema nas instituições, não só ao nível do ensino básico e secundário, mas a todos os níveis (Borrvalho et al., 2020). Esperamos que os resultados deste estudo com o método Pilates possam contribuir para sensibilizar os órgãos de saúde e educação para a necessidade de adotar políticas que possibilitem intervenções relacionadas com a saúde dos docentes, como a utilização do exercício físico como ferramenta de prevenção e promoção da saúde.

Portanto, o objetivo geral da dissertação é investigar a influência do método Pilates “*Matwork*” nos parâmetros físicos e nos parâmetros psicofisiológicos em docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora, Portugal. A fim de atingir o objetivo geral, foram definidos objetivos específicos: a) Avaliar o impacto do método Pilates “*Matwork*” nos parâmetros físicos (composição corporal, força de prensão manual, resistência de membros inferiores, flexibilidade de membros inferiores e superiores); b) Avaliar as alterações psicofisiológicas dos docentes após 12 semanas do método Pilates “*Matwork*” (variabilidade da frequência cardíaca, indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autónomo e ativação cortical).

A dissertação está dividida em oito capítulos, de forma a facilitar e proporcionar a compreensão do estudo, contendo a introdução, revisão da literatura, metodologia, resultados, discussão dos resultados, limitações, conclusão e referências bibliográficas.

O primeiro capítulo é uma introdução sucinta ao tema, à relevância da investigação, bem como a apresentação dos objetivos. O segundo capítulo contém a revisão da literatura, que caracteriza o método Pilates, a sua interferência nos parâmetros físicos e psicofisiológicos.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada, caracterizando o tipo do estudo, o desenho do estudo, a amostra, bem como os critérios de inclusão, as variáveis mensuráveis, o instrumento de avaliação, os protocolos utilizados na investigação e a análise estatística dos dados. O quarto capítulo apresenta os resultados, seguindo-se o quinto capítulo com a discussão dos resultados, enquanto o sexto capítulo expõe as limitações do estudo e termina com o sétimo capítulo com as conclusões e o oitavo capítulo com as referências bibliográficas.

2. Revisão de Literatura

2.1 Caracterização do método Pilates “*Matwork*”

O método Pilates "*Matwork*" é uma vertente do método Pilates que foi criado pelo alemão Joseph Pilates há mais de 100 anos, na década de 1920 (Silveira et al., 2022), caracterizado como a "arte da contrologia" (Latey, 2001), baseado em fundamentos anatômicos, fisiológicos, cinesiológicos e filosóficos (Almeida, 2022) e consiste em exercícios que podem ser realizados no chão (*matwork*) ou em aparelhos com o objetivo de melhorar a saúde física e mental dos seus praticantes (Mathucheski et al., 2021; Muscolino & Cipriani, 2004; Silveira et al., 2022).

É uma modalidade que trabalha o corpo como um todo e recruta eficazmente os músculos mais profundos (Kloubec, 2011). Além disso, segundo Latey, (2001), os exercícios deste método combinam movimentos da dança, da ginástica, das artes marciais e do yoga e são constituídos por seis princípios básicos (**Tabela 1**).

O método tem se tornado uma importante ferramenta para melhorar as capacidades físicas (Bertoldi et al., 2015), além de melhorar a concentração, o humor e ajudar a combater o *stress* e a ansiedade (Pacheco & Inocêncio, 2020), ou seja, o método pode interferir efetivamente na qualidade de vida desse público, tanto em aspectos físicos quanto mentais (Mathucheski et al., 2021; Mazzarino et al., 2015; Silveira et al., 2022).

Tabela 1. Descrição dos seis princípios que constituem os exercícios do método Pilates em geral

Princípios do Pilates	Descrição dos princípios
Centralização	Centro do corpo (<i>power house</i>), um dos pontos principais do método, é o local de origem dos movimentos; constituído pelos músculos abdominais, o multífido, os músculos do pavimento pélvico;
Concentração	Ligação entre mente e corpo, sem este princípio, os movimentos não podem desenvolver-se eficazmente;
Controlo	Discernimento da atividade motora dos agonistas primários numa ação específica, evitando contrações musculares inadequadas;

Fluidez	Tem a finalidade de realizar os exercícios sem interrupções e de forma contínua;
Precisão	Consiste em aperfeiçoar o controlo e o equilíbrio dos diferentes músculos envolvidos num movimento;
Respiração	Preparação para o movimento, funciona em harmonia e sincronização com os movimentos musculares, organizando o corpo desde a ativação do <i>power house</i> até à finalização do movimento.

Fonte: (Bertolla et al., 2007; Latey, 2001; Menezes, 2000; R. R. Santos & Triani, 2020; Silva & Mannrich, 2009; Winsor & Laska, 2005)

2.2 Método Pilates e seu impacto nos parâmetros físicos e psicofisiológicos

2.2.1 Parâmetros físicos (*composição corporal, força de preensão manual, resistência dos membros inferiores, flexibilidade dos membros inferiores e superiores*)

Composição corporal

O principal objetivo do método Pilates não é a redução do peso corporal, devido ao seu grau de intensidade (Cavina et al., 2020), mas como forma de exercício físico torna-se uma opção alternativa dos métodos tradicionais que podem ajudar na manutenção desse objetivo (Cavina et al., 2020; Şavkin & Aslan, 2017; Vancini et al., 2017; Wang et al., 2021).

De acordo com a *World Health Organization* (2021) o excesso de peso e a obesidade, com um Índice de Massa Corporal (IMC) (kg/m^2) para adultos corresponde a $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$ e $\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$, respectivamente (Wang et al., 2021), são fatores de risco para o desenvolvimento de doenças crónicas não degenerativas com uma elevada taxa de mortalidade (Pi-Sunyer, 2009).

Sabemos que as taxas metabólicas em mulheres sedentárias, principalmente mulheres na pós-menopausa, tendem a causar alterações negativas na composição corporal, onde a massa muscular, a gordura central e a força muscular ficam em desequilíbrio (Bonganha et al., 2009; Santos & Triani, 2020). A diminuição da função ovariana e consequente deficiência de estrogénio, devido à falência do aparelho folicular, pode causar algumas comorbilidades (Torrealdy et al., 2017), bem como afetar negativamente a composição corporal, com redução da capacidade de mobilização de gordura (Zheng et al., 2018) e diminuição da massa muscular (Collins et al., 2019).

Assim, parece existir uma relação entre as alterações na composição corporal, tanto ao nível da massa magra como da massa gorda, através das alterações hormonais resultantes da menopausa e do processo de envelhecimento fisiológico (Douchi et al., 2002). Na prática clínica, o exercício regular tem efeitos positivos na melhoria do peso corporal e da composição corporal (Drenowatz et al., 2015), especialmente nas mulheres e nos idosos (Warburton et al., 2001).

No entanto, a resposta dos exercícios do método Pilates sobre o gasto energético ainda não é clara (Moon & Yang, 2022), segundo o estudo de Almeida et al. (2021), ao realizar os exercícios com mais séries, mais repetições podem causar alterações no metabolismo. Porém, ao comparar os efeitos do método com os métodos tradicionais para a melhora da composição corporal não é tão significativo (Cavina et al., 2020).

Uma das formas de avaliar estas alterações na composição corporal é a bioimpedância, um método que permite medir a composição corporal através de corrente eléctrica (Silva et al., 2018) e que também pode fornecer outros dados como a massa gorda, massa livre de gordura, água corporal total e outras variáveis (Oliveira et al., 2021).

Força de preensão manual

A literatura aponta os efeitos positivos da prática do método Pilates no aumento da força em mulheres (Bergamin et al., 2015; Santos et al., 2017), que por sua vez pode ser avaliada pela força de preensão manual (Bergamin et al., 2015; McGrath et al., 2020) e está correlacionada com a força geral do corpo, capacidade funcional, densidade mineral óssea e fatores de risco cardiovascular (Frederiksen et al., 2006).

Com o envelhecimento, a massa muscular diminui gradualmente após os 30 anos de idade (JafariNasabian et al., 2017). A diminuição de massa muscular é denominada sarcopenia (Kalyani et al., 2014) e está diretamente associada à força muscular, caracterizando-se por uma diminuição progressiva da massa muscular (Pícoli et al., 2011), especialmente nas mulheres na menopausa (Oliveira et al., 2020).

Resistência dos membros inferiores

De acordo com Heyward & Gibson (2014), a resistência muscular corresponde à capacidade do músculo de gerar força para realizar contrações durante um período, ou seja, é a tensão muscular

gerada ao longo de uma amplitude de movimento a uma velocidade angular constante (Cabaço, 2017; Wilder et al., 2006).

O aumento da resistência muscular está relacionado com o desenvolvimento das funções neuromusculares (Nascimento, 2013) e com o nível de autonomia e capacidade funcional (Nascimento, 2013; Silva et al., 2021).

Vários estudos comprovaram a eficácia do método Pilates no desenvolvimento da resistência dos membros inferiores, bem como na melhoria do tônus muscular, na autonomia funcional e na redução da fadiga durante as atividades (Curi et al., 2018; Mayer & Lopes, 2011; Mueller et al., 2021).

Flexibilidade dos membros inferiores e superiores

Uma das capacidades físicas bastante conhecida no método Pilates, como pode ser visto no estudo de Curi et al. (2018), por possibilitar resultados positivos é a flexibilidade. De acordo com Lyttle et al. (2017) e Wilder et al. (2006), a flexibilidade é uma capacidade motora, e o dinamismo dos exercícios, como do método Pilates, permite melhorar a amplitude dos movimentos articulares.

Para além dos parâmetros físicos, a flexibilidade também pode estar relacionada com parâmetros fisiológicos e está, portanto, diretamente ligada à saúde e à aptidão física (Micheo et al., 2012; Wilder et al., 2006).

Assim, fica claro que através do método Pilates, pode-se adquirir uma boa flexibilidade (Curi et al., 2018; Mueller et al., 2021), e esta parece estar associada a uma menor incidência de lesões, e redução do desempenho funcional dos indivíduos (Micheo et al., 2012).

Existem vários protocolos cientificamente validados para a avaliação da força, resistência, flexibilidade e agilidade, sendo que um dos mais utilizados é o protocolo de Rikli e Jones (1999). Ou seja, estes testes têm características que permitem avaliar o desempenho funcional, a bateria completa é constituída por seis itens, são de fácil aplicação (Rikli & Jones, 1999).

2.2.2 Parâmetros psicofisiológicos (variabilidade da frequência cardíaca, indicadores de stress, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autônomo e ativação cortical)

Há poucas evidências do método Pilates sobre os efeitos agudos e principalmente dos efeitos crônicos quando se trata dos parâmetros psicofisiológicos (variabilidade da frequência cardíaca, indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autônomo e ativação cortical) devido aos poucos estudos publicados sobre o assunto.

O sistema nervoso autônomo é responsável pela regulação dos componentes do corpo humano e é constituído pelo Sistema Nervoso Simpático (SNS) e pelo Sistema Nervoso Parassimpático (SNP), que influênciam efetivamente o funcionamento e a regulação do sistema cardiovascular (Farah, 2020; Paschoal et al., 2006).

De acordo com Chaudhry et al. (2022), o sistema cardiovascular é constituído pelo coração, artérias, veias e capilares. O coração é um elemento importante do sistema cardiovascular, e tem a capacidade de variar a cada batimento cardíaco (Ishaque et al., 2021).

Este fenómeno é conhecido como Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) e representa a oscilação do intervalo entre duas frequências cardíacas consecutivas (Task Force, 1996). Isto "acontece porque há variações contínuas no equilíbrio entre o SNS e o SNP, o que por sua vez faz com que o ritmo sinusal flutue dentro da mesma frequência cardíaca média" (Figueiredo, 2023, p.28).

A VFC permite-nos observar a capacidade de resposta do coração a estímulos através da interação do SNS e SNP (Rajendra Acharya et al., 2006; Rodrigues, 2022). Pode ser representada por medidas lineares: domínio do tempo, domínio da frequência (Shaffer & Ginsberg, 2017) e medidas não lineares; SD1 (atividade parassimpática), SD2 (atividade simpática), e a razão de ambas (SD1/SD2) (Ilkiu et al., 2020) (**Tabela 2**).

As modulações presentes nos sistemas SNS e SNP permitem-nos interpretar a VFC e conduzem-nos a diversos biomarcadores relacionados com níveis de saúde e bem-estar (Brown et al., 2018; Prinsloo et al., 2014; Zhang et al., 2020). Portanto, identifica-se que existe uma maior predominância da modulação parassimpática em indivíduos saudáveis e uma predominância da modulação simpática em indivíduos com alterações ou doenças cardiovasculares (Farah, 2020; Malpas, 2010), a identificação destes fatores é importante para o diagnóstico e tratamento de doenças crónicas (Prinsloo et al., 2014).

Tabela 2. Características das variáveis de medição lineares e não lineares da VFC

MEDIDAS LINEARES	
	FCmáx: Frequência cardíaca máxima FCmédia: Frequência cardíaca média
Domínio do tempo	RR: média dos intervalos RR normais; SDNN: desvio padrão do intervalo para batimentos normais (milissegundos); SDRR: desvio padrão do intervalo para todos os batimentos (milissegundos); RMSSD: raiz quadrada da média da soma das diferenças entre os intervalos RR; pNN50: relacionado ao SNP, porcentagem de intervalos RR normais e aqueles que excedem 50 milissegundos.
Domínio da frequência	HF (<i>High Frequency</i>): predomina o SNS, correspondendo à modulação respiratória (0,15 e 0,4 Hz); LF (<i>Low Frequency</i>): atua na atividade barorreflexa, predomina o SNS, com alterações na pressão arterial e funções respiratórias (0,04 e 0,15 Hz); VLF (<i>Very Low Frequency</i>): correlacionada com a termorregulação, influências endoteliais cardíacas (0,0033 e 0,04 Hz); LF/HF: considerou a relação entre a atividade do SNS e do SNP.
MEDIDAS NÃO LINEARES	
SD1	É um índice que mede a VFC de curto prazo em milissegundos, representando o SNP.
SD2	É um índice que mede a VFC de curto e longo prazo em milissegundos e representa a variabilidade global.
SD1/SD2	Relação entre os intervalos RR dos índices SD1/SD2, é utilizada para medir o equilíbrio autonómico.

Fonte: (Bhaskar & Ghatak, 2013; Brennan et al., 2001; Ilkiu et al., 2020; Rodrigues, 2022; Shaffer et al., 2014; Shaffer & Ginsberg, 2017; Umetani et al., 1998; Vanderlei et al., 2009).

Por sua vez, a ativação cortical pode ser identificada através do córtex cerebral, que se refere a diversas funções do corpo, como as funções cognitivas e uma das formas para avaliar a função cognitiva e a fadiga do sistema nervoso central, pode ser através da aplicação do teste *Critical Flicker Fusion Threshold* (CFFT), embora seja uma área pouco estudada, pode fornecer respostas sobre o efeito do exercício físico no sistema nervoso central (Clemente-Suárez, 2017).

3. Metodologia

3.1. Tipo e desenho do estudo

Trata-se de um processo experimental em que avaliamos os efeitos do método Pilates "*Matwork*" nos parâmetros físicos e nos parâmetros psicofisiológicos de docentes dos agrupamentos das escolas André de Resende e Gabriel Pereira do concelho de Évora, através do projeto denominado Tranquil@mente, com o apoio da DREA (Direção Regional de Educação do Alentejo).

A intervenção com recurso ao método de Pilates "*Matwork*" foi realizada na Escola André de Resende, em Évora, durante o ano letivo de 2022/2023. Foi realizada dois momentos de avaliação pelos investigadores da intervenção: primeira avaliação através do registo *online* (inscrição) e recolha dos parâmetros físicos e psicofisiológicos na primeira sessão de treino; na segunda avaliação, após três meses, na vigésima quarta e última sessão, recolha dos mesmos parâmetros.

As participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da intervenção e da recolha de dados (ANEXO I). Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a Declaração de Helsinque (revisada no Brasil, 2013).

3.2. Caracterização da amostra

O estudo foi composto por um grupo de voluntárias, com idades entre 41 e 59 anos de escolas localizadas no município de Évora, Portugal (**Tabela 3**).

Inicialmente, o estudo foi divulgado por meio de cartazes *online* (ANEXO II), com inscrições limitadas de até 60 docentes de ambos os sexos; no entanto, inscreveram-se 25 docentes e apenas 20 iniciaram a intervenção. Seis (6) das participantes não foram incluídas na análise devido a fatores adversos que as levaram a desistir e/ou a não comparecer a pelo menos 75% das sessões (problemas pessoais, familiares e físicos); Quatro (4), fizeram apenas a inscrição e não iniciaram o método, totalizando assim o tamanho da amostra com o número de 14 docentes (**Figura 1**).

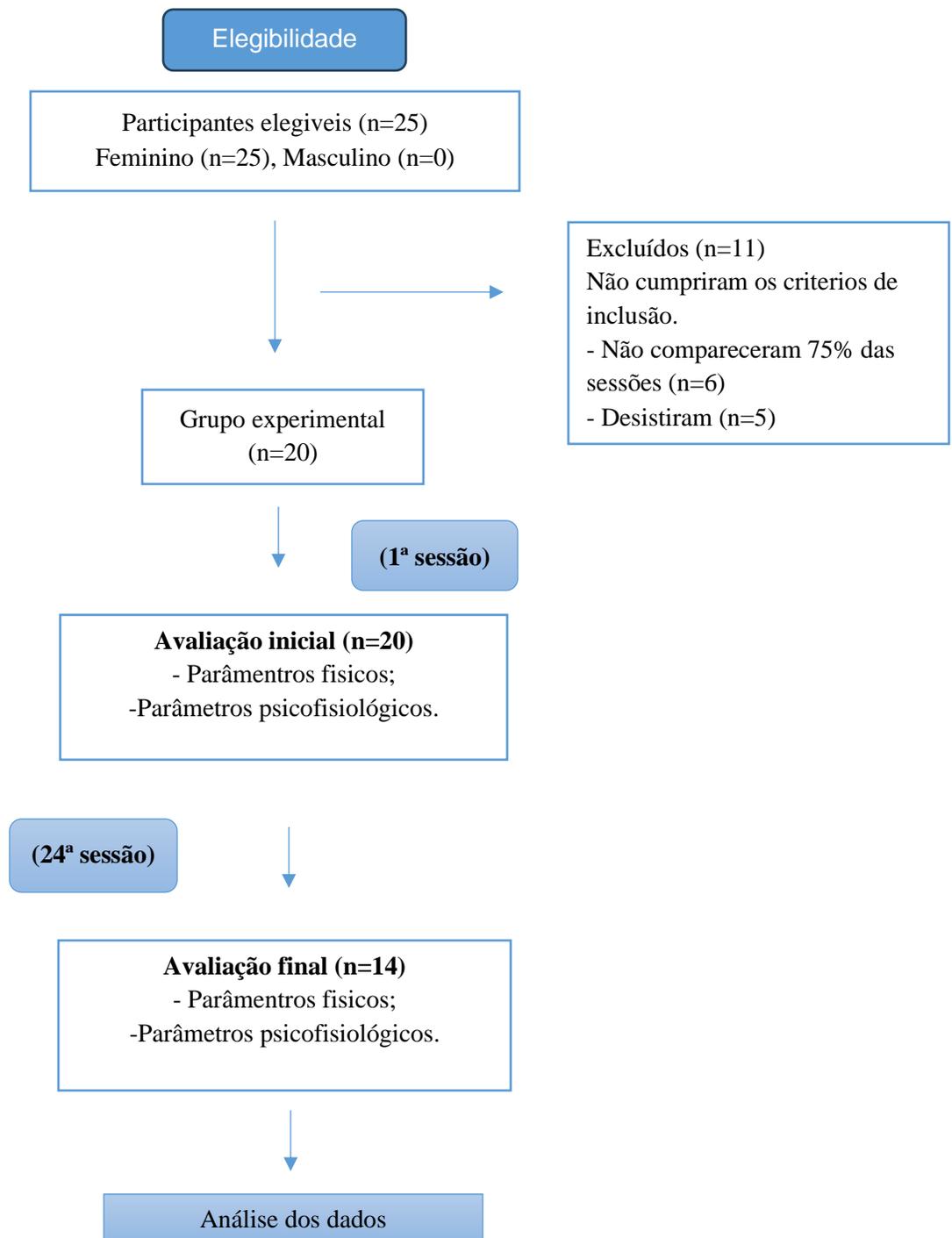


Figura 1. Fluxograma

No critério de inclusão foi destinada aos docentes que tivessem condições físicas de desenvolver a prática proposta (método Pilates “*Matwork*”) e que não praticassem atividade física regular.

Tabela 3. Características gerais da amostra e suas variáveis de composição corporal (n=14)

Variáveis	Média (±DP)
Idade (anos)	51.357 (±5.555)
Altura (cm)	163.36 (±7.07)
Peso (Kg)	67.32 (±9.34)
IMC (kg/m ²)	25.03 (±3.50)
Massa gorda (%)	31.95 (±4.95)
Massa livre gordura (%)	68.04 (±4.55)
Massa muscular MI (Kg)	88.38 (±6.90)

Nota: MI: membros inferiores; DP=Desvio padrão

3.3.Variáveis mensuráveis, instrumento de avaliação e protocolos

Parâmetros físicos

a) Composição corporal - A massa corporal total foi medida utilizando uma balança elétrica de bioimpedância, Tanita (MC-780MA). A idade, a altura e o gênero foram introduzidos na balança. Especificamente, foram avaliadas a massa gorda, a massa livre de gordura, o IMC e o índice de massa muscular dos músculos dos membros inferiores (MI). As docentes foram avaliadas descalças e com o mínimo de roupa possível (Lopes et al., 2022);

b) A força de prensão manual (kgf) foi avaliada através de um dinamômetro *Handgrip* (Modelo 12-0286). A amostra foi instruída a exercer força máxima durante três segundos e em dois momentos, utilizando a mão dominante. O teste foi realizado em pé, com o braço estendido e pausa de 60 segundos entre cada avaliação (Karatrantou, 2019; Rodrigues, 2022).

c) Resistência dos MI, flexibilidade dos MI e dos músculos superiores (MS) - foi utilizado o Protocolo do Teste de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones (1999):

- Teste “Sentar e levantar”, utilizado para avaliar a resistência dos MI. A avaliação iniciou-se na posição sentada numa cadeira com altura de 43 cm e braços ao lado do corpo. Ao sinal, foi solicitado as docentes que se sentassem e se levantassem o maior número de vezes possível em 30 segundos. O resultado foi determinado pela contagem do número de vezes que executaram corretamente os movimentos de sentar e levantar (Rikli & Jones, 1999);
- Teste “Sentar e alcançar”, para avaliar a flexibilidade dos MI. As docentes foram instruídas a manter a coluna alinhada, inclinando-se lentamente para a frente, com os braços estendidos e as mãos viradas para os pés, sendo avisados para não chegarem ao nível da dor, medindo assim a distância máxima que conseguiam alcançar em centímetros (Rikli & Jones, 1999);
- Teste “Alcance atrás das costas”, para avaliar a flexibilidade dos MS, realizado em pé, com as restrições articulares respeitadas, foram orientadas a iniciar o teste com a mão dominante acima e a outra mão abaixo atrás das costas e tentar alcançar as duas mãos, medindo a distância entre elas em centímetros (Rikli & Jones, 1999).

Parâmetros psicofisiológicos

a) A VFC foi analisada com recurso a um cardiofrequencímetro (Polar Vantage M), um dispositivo sem fios colocado no tórax das docentes, permitindo um registo fiável durante três minutos na posição sentada (Bustamante-Sánchez & Clemente-Suárez, 2020). Os dados foram recolhidos utilizando o *software* HRV ELITE em formato .TXT e transferidos para o *software* Kubios (v. 3.3), onde foram analisados:

- Frequência cardíaca máxima (FCmáx);
- Frequência cardíaca média (FCmédia);
- Porcentagem dos intervalos RR acima dos 50ms (pNN50);
- Desvio padrão do intervalo para batimentos normais (SDNN);
- VFC de variação curta (SD1);
- VFC de variação longa (SD2).

b) A modulação do sistema nervoso autónomo, nomeadamente do SNP e do SNS, foi também avaliada através de um cardiófrequencímetro (Polar Vantage M), utilizando o *software* HRV ELITE em formato .TXT e transferido para o *software* Kubios (v. 3.3), através de índices de *stress*. A interpretação dos índices de *stress* está relacionada com a atividade do SNP e do SNS, através das variáveis da VFC (Cheema et al., 2013; Raub, 2002). O aumento da dominância parassimpática pode levar a uma redução da pressão arterial, da frequência cardíaca e do *stress* (Raub, 2002). E uma VFC elevada indica um maior controlo parassimpático (Cheema et al., 2013).

c) A ativação cortical foi avaliada com um *Flicker Fusion*, uma ferramenta capaz de definir a velocidade da percepção visual através de um estímulo luminoso (Firmino Filho et al., 2020). Esse método avalia a velocidade da percepção visual através da oscilação de um diodo emissor de luz (LED) (Clemente-Suárez, 2017; Firmino Filho et al., 2020).

Foi solicitado as docentes que aproximassem seus olhos da abertura do tubo, fixando o olhar no centro. Inicialmente, a lâmpada oscilava a uma frequência de 20 Hz, e era solicitado ao participante que pressionasse o botão quando a luz se tornasse contínua. Dessa forma, a frequência de oscilação da lâmpada era anotada e o teste era repetido mais quatro vezes, ou seja, um total de cinco vezes (Clemente-Suárez, 2017; Firmino Filho et al., 2020).

Na interpretação do teste CFFT, um aumento dos valores significa que há uma redução do processamento de informação e da fadiga do sistema nervoso central, enquanto uma diminuição dos valores CFFT sugere um aumento da excitação cortical e da capacidade de processamento de informação (Saito, 1992).

3.4. Procedimento experimental

Método de treino

O grupo experimental foi submetido ao método Pilates "*Matwork*", com a duração de 24 sessões ao longo de 12 semanas.

As sessões consistiram em duas sessões por semana, com duração de 60 minutos cada. A escala de percepção subjetiva de esforço de Borg (0-10) foi utilizada para avaliar a intensidade do treino (Arney et al., 2019), que foi geralmente definida como leve a moderada. Após as semanas de intervenção, foram realizadas avaliações finais para avaliar os resultados do programa proposto.

As sessões consistiram em três blocos:

BLOCO 1 - Aquecimento (15 minutos);

BLOCO 2 - Exercícios de Pilates no solo (tapete) (30 minutos);

BLOCO 3 - Exercícios de relaxamento e alongamento (15 minutos).

Durante as sessões, todas as participantes foram instruídas a não ultrapassar os seus limites e a manter uma sensação de movimento confortável, sem dor ou desconforto. Cada exercício foi realizado entre seis e dez repetições, seguindo os princípios do método (respiração, centralização, concentração, controlo, fluidez e precisão) e sob a supervisão de um instrutor com formação no método Pilates. As características das 24 sessões podem ser observadas na **Tabela 4**.

Tabela 4. Exercícios aplicados durante as sessões do método Pilates “*Matwork*”

Sessões	BLOCO 1 - Aquecimento (15 min)	BLOCO 2- Exercícios de Pilates no solo (30 min)	BLOCO 3 - Exercícios de relaxamento e alongamentos (15 min)
1, 2, 3, 4, 5 e 6	Caminhada monitorada; Trabalho de respiração consciente; Ativação do <i>Power House</i> .	Decúbito dorsal - Corsel; Knee band (unilateral); One leg circle; Teaser (variações); Shoulder Bridge; Mobilidade escapular. Decúbito lateral - Side Kick. Decúbito ventral - Swan dive; Push up; Superman. Entre 6-10 repetições.	Alongamentos baseados nos exercícios (shoulder mobility, roll down, alongamentos convencionais).
7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14	Caminhada acelerada monitorada; Ativação do <i>Power House</i> ; Trabalho de respiração consciente; Agachamentos (2x10)	Decúbito dorsal - Dead bug; Pelvic curl; Footwork; Double Straight Leg Stretch; One Leg Stretch. Decúbito lateral - The Side Bend. Decúbito ventral - The Swimming; The Cat to Elephant. Posição sentada - Mermaid; Spine Twist. Entre 6-10 repetições.	Alongamentos baseados nos exercícios (shoulder mobility, roll down, alongamentos convencionais).
15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24	Caminhada acelerada monitorada; Ativação do <i>Power House</i> ; Trabalho de respiração consciente;	Decúbito dorsal - The One Leg Circle; Shoulder Bridger; The hundred; Criss Cross; Rollup. Decúbito lateral - The Side Bend. Decúbito ventral - Bird Dog;	Alongamentos baseados nos exercícios (shoulder mobility, roll down, alongamentos convencionais).

Agachamentos (2x10) e step (3x10).	Single leg kick; diamond press. Posição sentada - Saw; Mermaid. Entre 6-10 repetições.
------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------

3.5.Recolha de dados

A recolha de dados foi efetuada na Escola André de Resende onde decorreu o programa. Após a preparação prévia, as docentes foram avaliadas antes e após três meses da aplicação do programa proposto, utilizando o método de Pilates "*Matwork*". Tendo sempre os mesmos avaliadores para a recolha dos dados.

3.6.Análise estatística

Após a recolha de dados em dois momentos distintos, iniciámos o processo de análise e interpretação dos mesmos. Foi utilizado como recurso o software JAMOVI *statistik-software*, versão:2.3.21., onde foi realizada uma análise descritiva, para determinar médias e desvio padrão para cada uma das variáveis indicada abaixo:

- Composição corporal (peso total, IMC, massa gorda, massa livre gordura, massa muscular MI) (**Tabela 5**);
- Resistência MI (teste “levantar e sentar”), Flexibilidade MI (teste “sentar e alcançar”), Flexibilidade MS (teste “alcançar atrás das costas”) e força preensão manual (**Tabela 6**);
- Medidas lineares (frequência cardíaca máxima (FC_{máx}); frequência cardíaca média (FC_{média}), desvio padrão de todos os intervalos RR (SDNN), porcentagem dos intervalos RR acima dos 50ms (pNN50)) e medidas não lineares (VFC de variação curta (SD1) e VFC de variação longa (SD2)). (**Tabela 7**);
- Ativação cortical (**Tabela 8**).

Em todas as variáveis foi aplicado o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*, para verificar o nível de significância, onde se verificou que todas seguiam os parâmetros de normalidade, com um *p-value* de 0.05. Com tudo, a análise descritiva, deu-se por concluída toda a organização de dados, através de números e tabelas, facilitando uma melhor interpretação e compreensão destes.

Após as variáveis serem classificadas damos início à análise pretendida. Utilizamos uma metodologia estatística paramétrica, através do teste t (*t-student*) para amostra emparelhadas das variáveis.

Também se verificou o tamanho do efeito, por meio do *eta* ao quadrado (η^2), e a sua análise foi feita de acordo com o que Cohen (1988) propõe:

- Pequeno ($TE \leq 0.06$);
- Médio ($0.06 < TE \leq 0.14$);
- Grande ($TE > 0.14$).

Para calcular a magnitude do efeito, bem como os limites (superior e inferior), foram calculados as diferenças médias padronizadas e os respectivos intervalos de confiança de 95%: <0.2, trivial; 0.6, pequena; 1.20, moderada; 2.0, grande; e > 2.0, muito grande.

A significância estatística foi considerada com o senso $p \leq 0.05$.

4. Resultados

A amostra para esta intervenção experimental foi constituída por 14 docentes voluntárias, com uma média de idades de ± 51.3 anos (**Tabela 3**). Na primeira fase, foi utilizada a estatística descritiva para analisar os dados, através da média e do desvio padrão. Na segunda fase, procedeu-se a uma análise para verificar o nível de significância entre as variáveis de estudo (*t-student*) e para medir o tamanho do efeito entre as médias (*d-Cohen*).

As características da amostra, nomeadamente a composição corporal por bioimpedância, foram obtidas através das diferentes variáveis apresentadas na **Tabela 5**, tais como: peso total (Kg), IMC (kg/m²), massa gorda (Kg), massa livre de gordura (Kg), massa muscular dos MI (Kg).

A média do peso total variou entre 67.3 kg antes da intervenção e 65.9 kg após a intervenção ($p < 0.05$), e a média do IMC foi de 25 kg/m² antes e 24.5 kg/m² após, também apresentando um nível de significância nos resultados ($p < 0.05$) (**Tabela 5**).

Tabela 5. *Test t* para amostras emparelhadas relativo às variáveis da composição corporal (n=13)

Variáveis	Pre Média ($\pm DP$)	Pos Média ($\pm DP$)	Média dif.	P	Tamanho do efeito
Peso total (Kg)	67.32 (± 9.34)	65.91 (± 8.83)	-1.41	0.015	-0.784
IMC (kg/m ²)	25.03 (± 3.50)	24.52 (± 3.34)	-0.51	0.019	-0.753
Massa gorda (Kg)	31.95 (± 4.95)	31.35 (± 4.72)	-0.60	0.344	-0.273
Massa livre gordura (Kg)	68.04 (± 4.55)	68.42 (± 4.80)	0.38	0.472	0.206
Massa muscular MI (Kg)	88.38 (± 6.90)	87.23 (± 6.74)	-1.15	0.385	-0.350

Nota: Kg: Quilograma, kg/m²: Quilograma por metro ao quadrado.

Relativamente aos testes de Aptidão Física Funcional da Bateria de Testes de Rikli e Jones (testes: “levantar e sentar”; “sentar e alcançar”, “alcançar atrás das costas”) e ao teste de força de

preensão manual, correlacionando com a força global, foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas (**Tabela 6.**) Podemos confirmar que a prática do método de Pilates "Matwork" produz resultados muito significativos na resistência de MI ($p < 0.001$), flexibilidade MI ($p < 0.001$), flexibilidade MS ($p = 0.005$) e força de preensão manual ($p = 0.024$). Afirmando que existem diferenças estatisticamente significativas principalmente na resistência de MI (teste "levantar e sentar") e na flexibilidade de MI (teste "sentar e alcançar").

Tabela 6. Test *t* para amostras emparelhadas relativo aos dados dos testes de Rikli & Jones (1999) e do teste de força de preensão manual ($n = 14$)

Testes	Pre Média ($\pm DP$)	Pos Média ($\pm DP$)	Média dif.	P	Tamanho do efeito
Teste "levantar e sentar" (R)	11.08 (± 2.06)	17.14 (± 3.50)	6.07	<0.001	1.928
Teste "sentar e alcançar" (cm)	5.36 (± 8.52)	11.25 (± 9.30)	5.99	<0.001	1.307
Teste "alcançar atrás das costas" (cm)	-0.7 (± 9.33)	4.36 (± 6.23)	5.03	0.005	0.898
Teste força de preensão manual (Kgf)	25.00 (± 6.56)	27.46 (± 7.08)	2.54	0.024	0.715

Nota: Kgf: Quilograma força, cm: centímetro, R: Repetições.

Assim, neste estudo, observou-se que os exercícios do método Pilates "Matwork" influenciam efetivamente o aumento da resistência, flexibilidade e força, com um efeito principalmente na resistência e flexibilidade do MI (**Figura 2.**).

TRANQUIL@MENTE

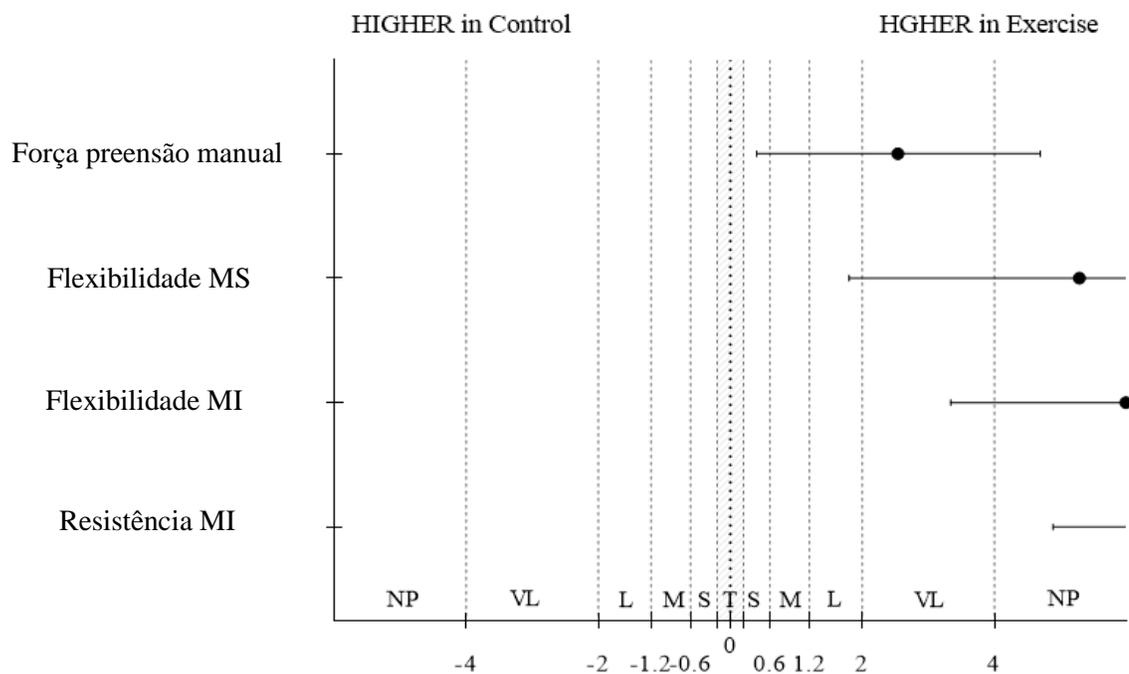


Figura 2. Variáveis dos parâmetros físicos após a intervenção do “Matwork” através dos testes de Rikli & Jones (1999) e do teste de força de preensão manual (n=14)

Para a análise da VFC, utilizamos as variáveis das medidas lineares, especificamente, FCmáx, FCmédia e do domínio do tempo (SDNN e pNN50) e as medidas não lineares (SD1 e SD2), os valores obtidos no nosso estudo mostram uma diminuição da FCmáx de 88 bpm para 80 bpm ($p < 0.05$), mas nas outras variáveis não tivemos um efeito significativo (**Tabela 7**).

No parâmetro FCmáx, foi encontrada significância e tamanho do efeito nos valores medidos, no entanto, FCmédia, SDNN, pNN50, SD1, SD2 não tiveram um efeito tão significativo, ou seja, não houve alterações estatisticamente significativas nos efeitos sobre os indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática (**Tabela 7**).

Tabela 7. *Test t* para amostras emparelhadas das variáveis domínio do tempo e medidas não lineares (n=9)

Variáveis	<i>Pre</i> Média ($\pm DP$)	<i>Pos</i> Média ($\pm DP$)	Média dif.	P	Tamanho do efeito
FCmáx (bpm's)	88.22 (± 10.81)	80.14 (± 13.73)	-8.22	0.016	-1.011
FCmédia (bpm's)	78.00 (± 10.85)	73.89 (± 12.88)	-4.11	0.142	-0.543
SDNN (ms)	46.07 (± 26.00)	42.67 (± 25.07)	-3.38	0.764	-0.099
pNN50 (%)	18.00 (± 17.68)	17.00 (15.11)	-1.15	0.862	-0.060
SD1 (ms)	41.20 (± 27.78)	28.29 (± 14.82)	-12.91	0.197	-0.469
SD2 (ms)	49.65 (± 25.63)	45.01 (± 21.94)	-4.64	0.674	-0.146

Nota: frequência cardíaca máxima (FCmáx); frequência cardíaca média, (FCmédia); desvio padrão de todos os intervalos RR, (SDNN); porcentagem dos intervalos RR acima dos 50ms, (pNN50); VFC de variação curta (SD1); VFC de variação longa (SD2), bpm's; batimentos por minuto, ms; milissegundos, %; porcentagem

Os resultados da aplicação do CFFT também não tiveram significado ou efeito após a intervenção com o método Pilates "*Matwork*" (**Tabela 8**).

Tabela 8. *Test t* para amostras emparelhadas ativação cortical (n=13)

Teste	<i>Pre</i> Média ($\pm DP$)	<i>Pos</i> Média ($\pm DP$)	Média dif.	P	Tamanho do efeito
FFP	32.46 (± 2.74)	32.55 (± 3.10)	0.09	0.880	0.043

Nota: FFP; *Flicker Fusion Threshold*

5. Discussão dos resultados

De acordo com o *American College of Sports Medicine* et al. (2009), os valores elevados de IMC influenciam negativamente os parâmetros físicos. Os efeitos do método Pilates "*Matwork*" na amostra, apesar de apresentar ganhos significativos nas variáveis IMC (kg/m²) e peso total (kg), teve resultados não significativos tanto na massa gorda como no índice de massa muscular dos MI, ou seja, em relação aos critérios de validação, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de massa gorda (p=0.344), massa livre de gordura (p=0.472), índice de massa muscular dos MI (p=0.385) (**Tabela 5**).

Existem divergências nos estudos publicados em relação à melhora da composição corporal após a prática do método Pilates "*Matwork*" (Mathucheski et al., 2021), o que acaba confundindo qual o seu efeito sob este parâmetro, porém, o objetivo principal do método não é alterar a composição corporal para perder peso (emagrecimento) ou aumentar a massa magra (hipertrofia), mas pode contribuir para estes processos (Şavkin & Aslan, 2017).

No estudo de Şavkin e Aslan (2017), os exercícios do método administrados por 90 minutos, três vezes por semana, durante oito semanas, mostraram efeitos positivos na composição corporal em mulheres sedentárias com sobrepeso e obesidade. Arslanoglu et al. (2011), também encontraram resultados significativos na redução do percentual de gordura corporal em mulheres idosas sedentárias utilizando o método Pilates. Assim como, Rayes et al. (2019) encontraram efeitos significativos na aptidão cardiorrespiratória, composição corporal e em testes funcionais em indivíduos que participaram de sessões de 60 minutos, três vezes por semana durante oito semanas.

Mesmo com alguns estudos na literatura científica que mostram resultados positivos entre o método Pilates e a composição corporal, como citado acima, um ponto a ser destacado é que com o envelhecimento o processo metabólico torna-se mais lento, principalmente em mulheres na menopausa, e a probabilidade de alterações na composição corporal são maiores, com alto nível de gordura e baixo nível de massa muscular, que por consequência causa uma diminuição da força e da capacidade funcional (McArdle et al., 2008; Oliveira et al., 2020).

Assim, o método Pilates "*Matwork*" pode não induzir reduções significativas na composição corporal em comparação com outros tipos de treino tradicional (Cavina et al., 2020;

Wang et al., 2021), mas acredita-se que com um maior controle do estado nutricional das participantes, com mais sessões feitas semanalmente e com assiduidade, será possível obter melhores níveis de evidência dos efeitos do método na composição corporal (Mathucheski et al., 2021).

Na nossa investigação, os resultados do teste da força geral avaliada pelo dinamômetro de preensão manual apresentaram melhorias (antes 25 kgf após 27.4 kgf), com nível de significância ($p < 0.05$). A literatura científica, apresenta alguns estudos sobre os efeitos benéficos do método Pilates no ganho de força das mulheres, como o estudo de Santos et al. (2017) que, além do ganho de força de preensão manual, as participantes também tiveram um aumento nos níveis de resistência abdominal ao longo de 12 semanas. Também foi observado no estudo de Andrade et al. (2015) um aumento significativo da força de preensão manual em mulheres obesas durante oito semanas de prática do método Pilates. No estudo de Queiroz et al. (2016) o método foi suficiente para aumentar a massa muscular em mulheres idosas, que consequentemente aumentaram a força, ao longo de 11 semanas.

Em relação à resistência dos MI, a capacidade de sentar e levantar de uma cadeira envolve mecanismos de função muscular (Cawthon et al., 2009). Os resultados obtidos no teste "sentar e levantar" indicam uma significância considerável e um tamanho de efeito maior em relação às demais variáveis, como mostra a **Tabela 6**.

Uma revisão sistemática de Mazzarino et al. (2015), concluiu que há boas evidências de que o método Pilates aumenta a qualidade de vida e a força dos MI em mulheres. Mueller et al. (2021), investigaram o efeito do método Pilates "*Matwork*" e do método nos aparelhos durante oito semanas em mulheres idosas e encontraram melhorias na força dos MI. O mesmo ocorreu no estudo de Curi et al. (2018), que também mostrou que o método é adequado para melhorias da força de MI em mulheres idosas que realizaram o método duas vezes por semana, durante 16 semanas, com melhoria na autonomia funcional e satisfação com a vida.

No nosso estudo, verificamos que a flexibilidade dos MI e dos MS, respectivamente, verificada através dos testes "sentar e alcançar" e "alcançar atrás das costas", apresentou uma melhoria significativa após a intervenção do método Pilates "*Matwork*", com uma melhoria da amplitude fisiológica máxima dos movimentos articulares voluntários (**Tabela 6**). Muitos estudos afirmam que a flexibilidade diminui com a idade, sabendo-se que esta variável é uma componente

essencial da autonomia e da funcionalidade, refletindo uma forte relação com a qualidade de vida (Ilano et al., 2002).

Gladwell et al. (2006) e Segal et al. (2004), verificaram um aumento da flexibilidade com os exercícios do método Pilates e definiram este tipo de treino como uma ferramenta segura e importante na prevenção de lesões. Segal et al. (2004), no seu estudo realizou uma sessão semanal de 60 minutos do método durante um período de dois meses e Gladwell et al. (2006) realizou uma sessão semanal de 60 minutos durante seis semanas.

Outros autores, Prado e Haas (2006), também comprovam a eficiência do método Pilates no que toca à flexibilidade, encontrando uma melhoria no movimento de flexão do tronco, em mulheres que praticaram o método durante oito meses, realizando duas sessões por semana.

Em relação as alterações na VFC, alguns estudos mais antigos de (Karvonen et al. (1957), mostram que o exercício regular pode aumentar a VFC e a atividade parassimpática, enquanto diminui a atividade simpática.

Existem poucos estudos sobre o método Pilates e a VFC, indicadores de *stress*, modulação simpática e parassimpática do sistema nervoso autónomo, ativação cortical. O aumento da dominância parassimpática pode levar à redução da pressão arterial, da frequência cardíaca e do *stress* (Raub, 2002). Uma VFC elevada indica um maior controlo parassimpático (Cheema et al., 2013). Portanto, é de fundamental importância monitorar esse indicador, pois baixa VFC significa menor capacidade adaptativa, enquanto altos valores de VFC indicam menor risco de morte e/ou desenvolvimento de patologias (Michael et al., 2017; Shaffer & Ginsberg, 2017).

Alguns estudos, como o de Gouveia et al. (2022), mostram os efeitos agudos dos exercícios de Pilates e relatam que, em relação à VFC, houve diferenças significativas na modulação autonómica antes, durante e após o exercício, mas que os benefícios deste método na VFC ainda precisam de ser mais investigados.

As docentes estão mais exaustas a nível cerebral e sentem-se cada vez mais sobrecarregadas e insatisfeitas com a sua profissão (Gasparini et al., 2005). A intensificação das atividades no final do ano letivo, quando foi recolhida a segunda amostra de dados, as circunstâncias em que as docentes mobilizam as suas capacidades físicas, cognitivas e afetivas neste período para atingir objetivos podem sobrecarregar as suas funções psicofisiológicas (Gasparini et al., 2005).

6. Limitações

Propomos que, em futuras investigações, se utilizem questionários de saúde e de qualidade de vida em geral e, em particular, os associados à saúde mental dos docentes, como o questionário SF36v2, que avalia a qualidade de vida relacionada com a saúde dos indivíduos, e o questionário STAI Y - 1 e/ou 2, que está relacionado com a ansiedade traço e estado.

Destacamos as seguintes limitações que devem ser consideradas para interpretar corretamente os resultados, aos investigadores que pretendam acrescentar algo a esta temática de estudo:

- O tamanho da amostra pode ter limitado a variabilidade dos resultados;
- A falta de acompanhamento nutricional para o procedimento de intervenção pode ter afetado os resultados da composição corporal;
- Não comparência dos docentes devido a fatores internos (atividades extracurriculares) e externos (pessoais, familiares);
- Ausência do grupo de controlo;
- A intervenção ocorreu numa altura do ano letivo em que os docentes se encontravam no final do semestre, intensificando mais o cansaço e a fadiga.

7. Conclusões

O programa com o método Pilates "*Matwork*", com a duração de 12 semanas, teve significativamente uma influência positiva nos parâmetros físicos dos docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora, Portugal.

No que respeita ao impacto do método Pilates "*Matwork*" nos parâmetros físicos (força de preensão manual, resistência dos membros inferiores, flexibilidade dos membros inferiores e superiores), todos estes parâmetros apresentaram melhorias estatisticamente significativas, o que o torna um programa eficaz para esta população. Na composição corporal avaliada com bioimpedância elétrica o programa Pilates "*Matwork*" aplicado apenas se mostrou efetivo no peso total e no IMC.

Os seus efeitos sobre os indicadores de *stress*, a modulação simpática e parassimpática, bem como a ativação cortical são limitados e não se verificaram alterações estatisticamente significativas. Embora se tenha registado uma melhoria estatisticamente significativa na frequência cardíaca máxima, os valores da VFC não seguiram o mesmo comportamento.

Referências bibliográficas

Almeida, I., Andrade, L., Mochizuki, L., Sousa, C., Falk Neto, J. H., Kennedy, M., Maciel, L., Durigan, J. L., & Mota, Y. (2021). Effect of three different Pilates sessions on energy expenditure and aerobic metabolism in healthy females. *Sport Sciences for Health*, 17. <https://doi.org/10.1007/s11332-020-00676-w>

Almeida, S. (2022). *A preparação do ator e o método pilates: Algumas ressignificações à luz das diretrizes somáticas* [Universidade Federal de Uberlândia]. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.650>

American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510–1530. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c>

Andrade, M., Rayes, A., Mascarin, N., Vancini, R., & Lira, C. (2015). Pilates Training Improves Body Composition, Muscular Endurance and Functional Tests Performance of Overweight/Obese Adults: 2482 Board #229 May 29, 9. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47, 672. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000478555.80787.c7>

Arney, B. E., Glover, R., Fusco, A., Cortis, C., Koning, J. J. de, Erp, T. van, Jaime, S., Mikat, R. P., Porcari, J. P., & Foster, C. (2019). Comparison of RPE (Rating of Perceived Exertion) Scales for Session RPE. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(7), 994–996. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0637>

Arslanoglu, E., Cansel, A., Behdari, R., & Omer, S. (2011). Effects of eight weeks Pilates exercises on body composition of middle aged sedentary women. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 11(1), 86–90.

- Bergamin, M., Gobbo, S., Bullo, V., Zanotto, T., Vendramin, B., Duregon, F., Cugusi, L., Camozzi, V., Zaccaria, M., Neunhaeuserer, D., & Ermolao, A. (2015). Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: Results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *Age (Dordrecht, Netherlands)*, 37(6), 118. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9852-3>
- Bertoldi, J. T., Medeiros, A. M., & Goulart, S. O. (2015). A influência do método pilates na musculatura do assoalho pélvico em mulheres no climatério: Estudo de caso. *Cinergis*, 16(4). <https://doi.org/10.17058/cinergis.v16i5.6577>
- Bertolla, F., Baroni, B. M., Cesar Pinto Leal Junior, E., & Oltramar, J. D. (2007). Effects of a training program using the Pilates method in flexibility of sub-20 indoor soccer athletes. *Rev Bras Med Esporte*, 13. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000400002>
- Bhaskar, R., & Ghatak, S. (2013). Nonlinear Methods to Assess Changes in Heart Rate Variability in Type 2 Diabetic Patients. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 101(4), 317–327. <https://doi.org/10.5935/abc.20130181>
- Bogaert, I., De Martelaer, K., Deforche, B., Clarys, P., & Zinzen, E. (2014). Associations between different types of physical activity and teachers' perceived mental, physical, and work-related health. *BMC Public Health*, 14(1), 534. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-534>
- Bonganha, V., Conceição, M. S., Santos, C. F. dos, Chacon-Mikahil, M. P. T., & Madruga, V. A. (2009). Taxa metabólica de repouso e composição corporal em mulheres na pós-menopausa. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 53, 755–759. <https://doi.org/10.1590/S0004-27302009000600010>
- Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143–1211. <https://doi.org/10.1002/cphy.c110025>

- Borrvalho, L., De Jesus, S. N., Viseu, J., & Candeias, A. (2020). Avaliação da saúde dos professores portugueses: O Questionário de Saúde Docente. *PSICOLOGIA*, 34(1), 195–213. <https://doi.org/10.17575/psicologia.v34i1.1475>
- Brennan, M., Palaniswami, M., & Kamen, P. (2001). Do existing measures of Poincaré plot geometry reflect nonlinear features of heart rate variability? *IEEE Transactions on Bio-Medical Engineering*, 48(11), 1342–1347. <https://doi.org/10.1109/10.959330>
- Brown, L., Karmakar, C., Gray, R., Jindal, R., Lim, T., & Bryant, C. (2018). Heart rate variability alterations in late life depression: A meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 235, 456–466. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2018.04.071>
- Bustamante-Sánchez, Á., & Clemente-Suárez, V. J. (2020). Psychophysiological Response to Disorientation Training in Different Aircraft Pilots. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45(4), 241–247. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09478-9>
- Cabaço, J. D. P. (2017). *Avaliação e prescrição de exercício na Clínica Fisiogaspar* [masterThesis]. <https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/14553>
- Cavina, A. P. D. S., Pizzo Junior, E., Machado, A. F., Biral, T. M., Lemos, L. K., Rodrigues, C. R. D., Pastre, C. M., & Vanderlei, F. M. (2020). Effects of the Mat Pilates Method on Body Composition: Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 17(6), 673–681. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0171>
- Cawthon, P. M., Fox, K. M., Gandra, S. R., Delmonico, M. J., Chiou, C.-F., Anthony, M. S., Sewall, A., Goodpaster, B., Satterfield, S., Cummings, S. R., Harris, T. B., & Health, Aging and Body Composition Study. (2009). Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(8), 1411–1419. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2009.02366.x>
- Chambers Mack, J., Johnson, A., Jones-Rincon, A., Tsatenawa, V., & Howard, K. (2019). Why do teachers leave? A comprehensive occupational health study evaluating intent-to-quit

- in public school teachers. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 24(1), e12160.
<https://doi.org/10.1111/jabr.12160>
- Chaudhry, R., Miao, J. H., & Rehman, A. (2022). Physiology, Cardiovascular. Em *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493197/>
- Cheema, B. S., Houridis, A., Busch, L., Raschke-Cheema, V., Melville, G. W., Marshall, P. W., Chang, D., Machliss, B., Lonsdale, C., Bowman, J., & Colagiuri, B. (2013). Effect of an office worksite-based yoga program on heart rate variability: Outcomes of a randomized controlled trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13, 82.
<https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-82>
- Chong, E. Y. L., & Chan, A. H. S. (2010). Subjective Health Complaints of Teachers From Primary and Secondary Schools in Hong Kong. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 16(1), 23–39. <https://doi.org/10.1080/10803548.2010.11076825>
- Clemente-Suárez, V. J. (2017). The Application of Cortical Arousal Assessment to Control Neuromuscular Fatigue During Strength Training. *Journal of Motor Behavior*, 49(4), 429–434. <https://doi.org/10.1080/00222895.2016.1241741>
- Collins, B. C., Laakkonen, E. K., & Lowe, D. A. (2019). Aging of the musculoskeletal system: How the loss of estrogen impacts muscle strength. *Bone*, 123, 137–144.
<https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.03.033>
- Curi, V. S., Haas, A. N., Alves-Vilaça, J., & Fernandes, H. M. (2018). Effects of 16-weeks of Pilates on functional autonomy and life satisfaction among elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 424–429.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.014>
- Douchi, T., Yamamoto, S., Yoshimitsu, N., Andoh, T., Matsuo, T., & Nagata, Y. (2002). Relative contribution of aging and menopause to changes in lean and fat mass in segmental regions. *Maturitas*, 42(4), 301–306. [https://doi.org/10.1016/S0378-5122\(02\)00161-5](https://doi.org/10.1016/S0378-5122(02)00161-5)

- Drenowatz, C., Hand, G. A., Sagner, M., Shook, R. P., Burgess, S., & Blair, S. N. (2015). The prospective association between different types of exercise and body composition. *Medicine and science in sports and exercise*, 47(12), 2535–2541.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000701>
- Farah, B. (2020). Heart Rate Variability as an Indicator of Cardiovascular Risk in Young Individuals. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 115, 59–60.
<https://doi.org/10.36660/abc.20200444>
- Figueiredo, P. F. P. do N. de. (2023). *Variabilidade da frequência cardíaca, carga de treino e caracterização psicofisiológica no tênis: Estudo de caso* [doctoralThesis].
<https://recil.ensinulusofona.pt/handle/10437/13814>
- Firmino Filho, A. P., Pacheco, J. V. C., Cardoso, K. da S., Silva, A. L., & Oliveira, M. X. de. (2020). Correlação entre velocidade da percepção visual e mini-exame do estado mental. *Ciênc. cogn*, 157–171.
- Frederiksen, H., Hjelmberg, J., Mortensen, J., Mcgue, M., Vaupel, J., & Christensen, K. (2006). Age Trajectories of Grip Strength: Cross-Sectional and Longitudinal Data Among 8,342 Danes Aged 46 to 102. *Annals of Epidemiology*, 16(7), 554–562.
<https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2005.10.006>
- Gasparini, S. M., Barreto, S. M., & Assunção, A. Á. (2005). O professor, as condições de trabalho e os efeitos sobre sua saúde. *Educação e Pesquisa*, 31, 189–199.
<https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000200003>
- Gladwell, V., Head, S., Hagggar, M., & Beneke, R. (2006). Does a Program of Pilates Improve Chronic Non-Specific Low Back Pain? *Journal of Sport Rehabilitation*, 15(4), 338–350.
<https://doi.org/10.1123/jsr.15.4.338>
- Gouveia, S. S. V., de Morais Gouveia, G. P., Souza, L. M., da Costa, B. C., Sousa, G. H. M., Pinho, V. A., Vasconcelos, S. S., Dos Santos Souza, A. T., da Silva Lopes, T., & Pinheiro, L. G. P. (2022). Heart Rate Variability and Respiratory Muscle Strength in Patients With Type II Diabetes Practicing Pilates: A Randomized Clinical Trial. *Current*

Diabetes Reviews, 18(6), e280921196866.

<https://doi.org/10.2174/1573399817666210928143752>

Heyward, V. H., & Gibson, A. (2014). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription..*

Human Kinetics. 7th Edition

Ilano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2002). *Guia Prático da Actividade Física na 3ª idade*. 1ª

Edição A. Manz.

Ilkiu, H. C. E., Tarico, C., Borges, D. S. L., Martinez, P. L., Vanderlei, L. C., Gaspar-Jr, J. J.,

Lima, C. D., & Junior, S. A. O. (2020). *Efeitos agudos de exercícios de Pilates em*

adultos sedentários / RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do

Exercício: Vol. v.14. n.93. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício.

<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2175>

Ishaque, S., Khan, N., & Krishnan, S. (2021). Trends in Heart-Rate Variability Signal Analysis.

Frontiers in Digital Health, 3, 639444. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.639444>

JafariNasabian, P., Inglis, J. E., Reilly, W., Kelly, O. J., & Ilich, J. Z. (2017). Aging human

body: Changes in bone, muscle and body fat with consequent changes in nutrient intake.

The Journal of Endocrinology, 234(1), R37–R51. <https://doi.org/10.1530/JOE-16-0603>

Kalyani, R. R., Corriere, M., & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss:

The effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The Lancet Diabetes &*

Endocrinology, 2(10), 819–829. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70034-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70034-8)

Karatrantou, K. (2019). Dynamic Handgrip Strength Endurance: A Reliable Measurement in

Older Women. *Journal of Geriatric Physical Therapy (2001)*, 42(3), E51–E56.

<https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000180>

Karvonen, M. J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate; a

longitudinal study. *Annales Medicinae Experimentalis Et Biologiae Fenniae*, 35(3), 307–

315.

- Kloubec, J. (2011). Pilates: How does it work and who needs it? *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 1(2), 61–66.
- Latey, P. (2001). The Pilates method: History and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275–282. <https://doi.org/10.1054/jbmt.2001.0237>
- Lopes, E., Soares, L. L., Caldas, L. R. R., Cerqueira, M. S., Marins, J. C. B., Albuquerque, M. R., & Carneiro-Júnior, M. A. (2022). Validity of the estimated body fat percentage by bioimpedance and skinfolds in middle-aged and elderly women. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 38(6), 397–402. <https://doi.org/10.18176/archmeddeporte.00067>
- Lyttle, D. N., Gill, J. P., Shaw, K. M., Thomas, P. J., & Chiel, H. J. (2017). Robustness, flexibility, and sensitivity in a multifunctional motor control model. *Biological Cybernetics*, 111(1), 25–47. <https://doi.org/10.1007/s00422-016-0704-8>
- Malpas, S. C. (2010). Sympathetic nervous system overactivity and its role in the development of cardiovascular disease. *Physiological Reviews*, 90(2), 513–557. <https://doi.org/10.1152/physrev.00007.2009>
- Mathucheski, B., Reis, S., Junior, O. B., Pinto, F. R., Dias, A. F., Gaya, A. R., & Haas, A. N. (2021). Composição corporal e índice de massa corporal de mulheres praticantes de Pilates de duas cidades gaúchas. *Fisioterapia Brasil*, 22(5), Artigo 5. <https://doi.org/10.33233/fb.v22i5.4252>
- Mayer, A. P., & Lopes, W. A. (2011). A influência do método Pilates na aptidão física de idosas do município de Guarapuava-PR. *Revista Eletrônica Polidisciplinar Vãos*, 3, 82–92.
- Mazzarino, M., Kerr, D., Wajswelner, H., & Morris, M. E. (2015). Pilates Method for Women's Health: Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(12), 2231–2242. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.04.005>
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2008). *Fisiologia do exercício: Energia, nutrição e desempenho humano* (6. ed). Guanabara-Koogan.

- McGrath, R., Johnson, N., Klawitter, L., Mahoney, S., Trautman, K., Carlson, C., Rockstad, E., & Hackney, K. J. (2020). What are the association patterns between handgrip strength and adverse health conditions? A topical review. *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120910358. <https://doi.org/10.1177/2050312120910358>
- Menezes, A. (2000). *The complete guide to Joseph H. Pilates' techniques of physical conditioning: Applying the principles of body control*. Alameda, CA : Hunter House. <http://archive.org/details/completeguidetoj00alla>
- Michael, S., Graham, K. S., & Davis, G. M. (2017). Cardiac Autonomic Responses during Exercise and Post-exercise Recovery Using Heart Rate Variability and Systolic Time Intervals-A Review. *Frontiers in Physiology*, 8, 301. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00301>
- Micheo, W., Baerga, L., & Miranda, G. (2012). Basic principles regarding strength, flexibility, and stability exercises. *PM & R: The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 4(11), 805–811. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.09.583>
- Moon, N.-R., & Yang, W.-H. (2022). Effects of individualized low-intensity mat Pilates on aerobic capacity and recovery ability in adults. *Physical Activity and Nutrition*, 26(4), 046–053. <https://doi.org/10.20463/pan.2022.0024>
- Moura, E. M. D. R. C. (2015). *Profissão docente e aposentação antecipada: Que razões?* [masterThesis, Universidade de Aveiro]. <https://ria.ua.pt/handle/10773/15529>
- Mueller, D., Redkva, P. E., Fernando De Borba, E., Barbosa, S. C., Krause, M. P., & Gregorio Da Silva, S. (2021). Effect of mat vs. Apparatus pilates training on the functional capacity of elderly women. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 25, 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.11.012>
- Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004). Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(1), 15–24. [https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(03\)00057-3](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(03)00057-3)
- Nascimento, N. C. (2013). *Fatores neurais relacionados com a força muscular*. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VRNS-9QKHBFB>

- Oliveira, M. M. D., Clementino, A. P. G., & Oliveira, E. A. D. (2020). Benefits of the Pilates method for postmenopausal women: Systematic review. *Research, Society and Development*, 9(7), e245974086. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4086>
- Oliveira, R., Brito, J., & Santamarinha, C. T. (2021). Characterization and comparison of women aged 60 and over years old on anthropometric and body composition parameters. A case study of Esposende. *Livro De Resumos Do I International Congress CIEQV*, 269–270.
- Pacheco, R., & Inocência, N. (2020, outubro 26). Método Pilates no controle da ansiedade. 9º *Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense*. 9º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense. <https://eventoscientificos.ifsc.edu.br/index.php/sictsul/9-sict-sul/paper/view/3067>
- Paschoal, M., Volanti, V., Pires, C., & Fernandes, F. (2006). Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(4), 413–419. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552006000400009>
- Pícoli, T. D. S., Figueiredo, L. L. D., & Patrizzi, L. J. (2011). Sarcopenia e envelhecimento. *Fisioterapia em Movimento*, 24(3), 455–462. <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300010>
- Pi-Sunyer, X. (2009). The Medical Risks of Obesity. *Postgraduate medicine*, 121(6), 21–33. <https://doi.org/10.3810/pgm.2009.11.2074>
- Podrekar, N., Kastelic, K., & Šarabon, N. (2020). Teachers' Perspective on Strategies to Reduce Sedentary Behavior in Educational Institutions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8407. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228407>
- Prado, J., & Haas, A. N. (2006). *A influência do Método Pilates na flexibilidade de mulheres adultas*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
- Prinsloo, G. E., Rauch, H. G. L., & Derman, W. E. (2014). A brief review and clinical application of heart rate variability biofeedback in sports, exercise, and rehabilitation medicine. *The Physician and Sportsmedicine*, 42(2), 88–99. <https://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2061>

- Queiroz, L., Bertolini, S., Bennemann, R., & Silva, E. (2016). The effect Mat Pilates practice on muscle mass in elderly women. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 17, 618–625. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2016000500006>
- Rajendra Acharya, U., Paul Joseph, K., Kannathal, N., Lim, C. M., & Suri, J. S. (2006). Heart rate variability: A review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44(12), 1031–1051. <https://doi.org/10.1007/s11517-006-0119-0>
- Raub, J. A. (2002). Psychophysiologic effects of Hatha Yoga on musculoskeletal and cardiopulmonary function: A literature review. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 8(6), 797–812. <https://doi.org/10.1089/10755530260511810>
- Rayes, A. B. R., de Lira, C. A. B., Viana, R. B., Benedito-Silva, A. A., Vancini, R. L., Mascarin, N., & Andrade, M. S. (2019). The effects of Pilates vs. aerobic training on cardiorespiratory fitness, isokinetic muscular strength, body composition, and functional tasks outcomes for individuals who are overweight/obese: A clinical trial. *PeerJ*, 7, e6022. <https://doi.org/10.7717/peerj.6022>
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129–161. <https://doi.org/10.1123/japa.7.2.129>
- Rodrigues, A. F. P. (2022). *Diferenças na variabilidade da frequência cardíaca e em biomarcadores salivares entre doentes com fibromialgia e saudáveis com a aplicação de um protocolo de fadiga muscular* [masterThesis, Universidade de Évora]. <https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/33683>
- Saito, S. (1992). Does fatigue exist in a quantitative measurement of eye movements? *Ergonomics*, 35(5–6), 607–615. <https://doi.org/10.1080/00140139208967840>
- Santos, J. C. L., Vancini, R. L., & Sarro, K. J. (2017). Impacto de 12 semanas de prática de Pilates solo na força de prensão manual, resistência abdominal e na flexibilidade

- avaliada por fotogrametria em mulheres saudáveis. *Pensar a Prática*, 20(2).
<https://doi.org/10.5216/rpp.v20i2.40616>
- Santos, R. R., & Triani, F. S. (2020). Os efeitos do treinamento de força para mulheres na pós-menopausa: Um estudo de revisão. *BIOMOTRIZ*, 14(2), 152–167.
<https://doi.org/10.33053/biomotriz.v14i2.22>
- Şavkin, R., & Aslan, U. B. (2017). The effect of Pilates exercise on body composition in sedentary overweight and obese women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(11), 1464–1470. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06465-3>
- Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: An observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1977–1981. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.036>
- Shaffer, F., & Ginsberg, J. P. (2017). An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. *Frontiers in Public Health*, 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>
- Shaffer, F., McCraty, R., & Zerr, C. L. (2014). A healthy heart is not a metronome: An integrative review of the heart's anatomy and heart rate variability. *Frontiers in Psychology*, 5, 1040. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01040>
- Silva, A. C. L. G. da, & Mannrich, G. (2009). Pilates na reabilitação: Uma revisão sistemática. *Fisioter. mov*, 449–455.
- Silva, M. M. D., Carvalho, R. S. M. D., & Freitas, M. B. D. (2018). Bioimpedância para avaliação da composição corporal: Uma proposta didático-experimental para estudantes da área da saúde. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 41(2).
<https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2018-0271>
- Silva, N. de A., Júnior, C. L., Lisboa, M. G. da C., Gonzaga, J. de M., Vasconcelos, D. de A., & Menezes, T. N. de. (2021). Relationship between muscle mass and neuromuscular function in the muscular strength of elderly women practicing and non-practicing physical activities. *Research, Society and Development*, 10(17), Artigo 17.
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24018>

- Silveira, F. S. A., Abrantes, L. C. S., Costa, O. M., Júnior, P. P. do P., Camilo, F. de J., Aidar, F. J., & Pereira, E. T. (2022). The Influence of the Pilates Method on the Quality of Life of its Practitioners: A Systematic Review. *Motricidade*, 18(1), Artigo 1.
<https://doi.org/10.6063/motricidade.25780>
- Simões, B. M. N. (2013). *Ansiedade, satisfação e bem-estar em finalistas e profissionais de psicologia em início de carreira*. Universidade dos Açores. Departamento de ciências da educação ponta delgada.
- Task Force. (1996). Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*, 93(5), 1043–1065.
- Torrealday, S., Kodaman, P., & Pal, L. (2017). Premature Ovarian Insufficiency—An update on recent advances in understanding and management. *F1000Research*, 6, 2069.
<https://doi.org/10.12688/f1000research.11948.1>
- Umetani, K., Singer, D. H., McCraty, R., & Atkinson, M. (1998). Twenty-four hour time domain heart rate variability and heart rate: Relations to age and gender over nine decades. *Journal of the American College of Cardiology*, 31(3), 593–601.
[https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(97\)00554-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(97)00554-8)
- Valle, L. E. L. R. D. (2011). *Estresse e distúrbios do sono no desempenho de professores: Saúde mental no trabalho* [Doutorado em Psicologia Social, Universidade de São Paulo].
<https://doi.org/10.11606/T.47.2011.tde-22072011-104245>
- van Dick, R., & Wagner, U. (2001). Stress and strain in teaching: A structural equation approach. *The British Journal of Educational Psychology*, 71(Pt 2), 243–259.
<https://doi.org/10.1348/000709901158505>
- Vancini, R. L., Rayes, A. B. R., Lira, C. A. B. D., Sarro, K. J., & Andrade, M. S. (2017). Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in

- overweight and obese individuals. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 75(12), 850–857.
<https://doi.org/10.1590/0004-282x20170149>
- Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D. de, & Godoy, M. F. de. (2009). Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 24, 205–217.
<https://doi.org/10.1590/S0102-76382009000200018>
- Wang, Y., Chen, Z., Wu, Z., Ye, X., & Xu, X. (2021). Pilates for Overweight or Obesity: A Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.643455>
- Warburton, D. E., Gledhill, N., & Quinney, A. (2001). Musculoskeletal fitness and health. *Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne De Physiologie Appliquee*, 26(2), 217–237. <https://doi.org/10.1139/h01-013>
- Wilder, R. P., Greene, J. A., Winters, K. L., Long Iii, W. B., Gubler, K. D., & Edlich, R. (2006). Physical Fitness Assessment: An Update. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 16(2), 193–204. <https://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.v16.i2.90>
- Winsor, M., & Laska, M. (2005). *El centro de energía: Pilates sin necesidad de aparatos. [Es el método de acontecimiento físico perfecto para fortalecer el cuerpo, aumentar la flexibilidad y adquirir la forma física que siempre has deseado, dedicándole menos de una hora diaria]*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=387634>
- Yoo, K.-T. (2022). Effects of Mat Pilates on the Autonomic Nervous System in the Elderly Women. *Korean Society of Physical Medicine*, 17(4), 27–35.
<https://doi.org/10.13066/kspm.2022.17.4.27>
- Zacharias, J., Mendes, A. R., Lettnin, C., Dohms, K. P., Mosquera, J. J. M., & Stobäus, C. D. (2011). *Saúde e Educação: Do mal-estar ao bem-estar docente. Revista Educação por Escrito*, 2(1), 16-30.
- Zhang, Y., Zhou, B., Qiu, J., Zhang, L., & Zou, Z. (2020). Heart rate variability changes in patients with panic disorder. *Journal of Affective Disorders*, 267, 297–306.
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.01.132>

Zheng, W., Rogoschin, J., Niehoff, A., Oden, K., Kulling, S. E., Xie, M., & Diel, P. (2018). Combinatory effects of phytoestrogens and exercise on body fat mass and lipid metabolism in ovariectomized female rats. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 178, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2017.11.002>

Anexos

Anexo I: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Declaração de consentimento informado

Conforme a lei 67/98 de 26 de Outubro e a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996, Edimburgo 2000; Washington 2002, Tóquio 2004, Seul 2008, Fortaleza 2013)

“INFLUÊNCIA DO PILATES MATWORK NA SAÚDE FÍSICA E MENTAL DE DOCENTES DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO DO CONCELHO DE ÉVORA, PORTUGAL”

Eu, _____,
compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da participação no Estudo de Investigação acima mencionado, que tem o objetivo de investigar a influência do Pilates Matwork na saúde física e mental de docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora. Sua participação consistirá em responder questionários, ficha de anamnese para caracterizar seu perfil, além das avaliações físicas.

Toda a informação que me foi prestada versou os objetivos e os métodos do estudo e foi-me dada oportunidade de fazer perguntas, onde as quais foram esclarecidas.

Foi-me garantido que todos os dados relativos à identificação dos participantes neste estudo são confidenciais e utilizados única e exclusivamente para o estudo em causa, ficando os mesmos armazenados em ficheiros com acesso codificado e restrito apenas aos investigadores. Todas as amostras biológicas serão destruídas após análise das mesmas.

Foi-me ainda afirmado que tenho o direito de recusar ou interromper a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal, podendo contactar a responsável através dos contactos: ane_edfisica@hotmail.com e/ou telefone: +351 911 045 834.

Aceito participar de livre vontade no estudo em causa e concordo que sejam realizadas as avaliações necessárias. Também autorizo a divulgação dos resultados obtidos no meio científico, mantendo a confidencialidade.

Os investigadores: Jaiane Silva, José Parraça, Sandra Barreiros

Data: _____

Assinatura: _____



Universidade de Évora
Mestrado em Exercício e Saúde


PROJETO

TRANQUIL@MENTE

AULAS DE MAT PILATES
"Influência do Mat Pilates na saúde física e mental de docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora".

TODAS AS TERÇAS E QUARTAS-FEIRAS
HORÁRIO: 18H ÀS 19H
LOCAL: ESCOLA BÁSICA ANDRÉ DE RESENDE
PRÓXIMO ENCONTRO DIA: 03/04

**INSCRIÇÕES ATÉ 02 DE
ABRIL DE 2022**

via e-mail ane_edfisica@hotmail.com



Anexo III: Ficha de controlo dos dados



Influência do Pilates Matwork na saúde física e mental de docentes do ensino básico e secundário do concelho de Évora, Portugal

Nome: _____

Variabilidade da Frequência Cardíaca (Cardiofrequencímetro)	1ªAv	2ªAv
-------------------------------------------------------------	------	------

Composição Corporal (Bioimpedância Elétrica)	1ªAv	2ªAv
----------------------------------------------	------	------

Força Máxima Isométrica (Força de Pressão Manual)	
1ªAv	
2ªAv	

*duas tentativas para a mão dominante

Ativação Cortical (Flicker Fusion)

1ªAv				
2ªAv				

Bateria de Testes de Rikli & Jones (1999)

Resistência de Membros Inferiores		
Sentar e Levantar da Cadeira (nº)	1ªAv	2ªAv

* Número de repetições em que o participante eleva-se e regressa à posição sentada em 30s.

Flexibilidade		
Sentar e Alcançar (cm)*	1ªAv	2ªAv
Alcançar atrás das costas (cm)**	1ªAv	2ªAv

*Sentado com as pernas esticadas e mensurar a distância máxima que consegue atingir flexionando o tronco na direção dos pés em centímetros.

**Mão dominante por cima e a outra mão por baixo atrás das costas e tentar alcançar ambas as mãos, sendo mensurada a distância entre elas em centímetros.

Anexo IV: Produção científica

- Publicação

Silva, J.S., & Parraca, J.A. (2023). EFEITOS DE UM PROGRAMA DE PILATES MATWORK DE 12 SEMANAS NA APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL EM DOCENTES DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO DO CONCELHO DE ÉVORA, PORTUGAL: UM ESTUDO EXPERIMENTAL. *Anais do I Congresso Nacional On-line de Atenção Primária à Saúde*. Revista Multidisciplinar de Saúde (ISSN: 2675-8008), v4, n3.

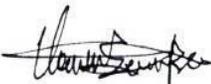



1 CONGRESSO NACIONAL ON-LINE DE ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE 2023

Certificado

Certificamos que o trabalho intitulado **EFEITOS DE UM PROGRAMA DE PILATES MATWORK DE 12 SEMANAS NA APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL EM DOCENTES DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO DO CONCELHO DE ÉVORA, PORTUGAL: UM ESTUDO EXPERIMENTAL** do tipo **RESUMO SIMPLES** de autoria de **JAIANE SANTOS SILVA, JOSÉ ALBERTO FRADE MARTINS PARRAÇA** foi aprovado e publicado nos anais do **I Congresso Nacional On-line de Atenção Primária à Saúde** realizado no período de 28 a 31 de agosto de 2023, através da *Revista Multidisciplinar de Saúde* (ISSN: 2675-8008) no seu Volume 4, número 3. **10.51161/CONAPS2023/23066.DOI.: 10.51161/CONAPS2023/23066.**

Fortaleza/CE, 08 de outubro de 2023.


Prof. Dr. Vandbergue Santos Pereira
Coordenador do evento
Instituto Multiprofissional de Ensino - IME
CNPJ: 36.773.074/0001-08

REALIZAÇÃO:    

CÓDIGO DO CERTIFICADO: XGNFW-7HBH3-7W3AW-1XG93
VERIFIQUE AUTENTICIDADE EM: <https://ime.events/certificado/validar/XGNFW-7HBH3-7W3AW-1XG93>



- Apresentação





I CONGRESSO NACIONAL ON-LINE DE
**ATENÇÃO PRIMÁRIA
À SAÚDE — 2023**

Certificado

Certificamos para os devidos fins que o trabalho intitulado "EFEITOS DE UM PROGRAMA DE PILATES MATWORK DE 12 SEMANAS NA APTIDÃO FÍSICA FUNCIONAL EM DOCENTES DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO DO CONCELHO DE ÉVORA, PORTUGAL: UM ESTUDO EXPERIMENTAL" de autoria de JAIANE SANTOS SILVA, JOSÉ ALBERTO FRADE MARTINS PARRAÇA foi apresentado na modalidade "APRESENTAÇÃO ORAL" durante o I Congresso Nacional On-line de Atenção Primária à Saúde realizado no período de 28 a 31 de agosto de 2023.

Fortaleza/CE, 08 de outubro de 2023.

REALIZAÇÃO:











Prof. Dr. Vandbergue Santos Pereira
Coordenador do evento
Instituto Multiprofissional de Ensino - IME
CNPJ: 36.773.074/0001-08



CÓDIGO DO CERTIFICADO: M2G8C-UPM16-GNHPR-FYC2F

VERIFIQUE AUTENTICIDADE EM: <https://ime.events/certificado/validar/M2G8C-UPM16-GNHPR-FYC2F>