



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Programa de exercício físico em contexto escolar:  
efeitos na flexibilidade, na força e no alinhamento  
postural.**

**Sara Gomes Babo**

Orientação: Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ana Isabel Carvalho da Cruz  
Ferreira Matos

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

Évora, 2015



**UNIVERSIDADE DE ÉVORA**

**ESCOLA DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Programa de exercício físico em contexto escolar:  
efeitos na flexibilidade, na força e no alinhamento  
postural.**

**Sara Gomes Babo**

Orientação: Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Ana Isabel Carvalho da Cruz  
Ferreira Matos

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Dissertação

Évora, 2015

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer à Professora Doutora Ana Cruz Ferreira, minha orientadora, por me ter apoiado incondicionalmente durante a elaboração desta tese. Por ter acreditado que era capaz de efetuar e de levar a bom porto a realização de dois mestrados em simultâneo, com muito apoio e compreensão. A verdade é que nos momentos mais difíceis acreditou no meu trabalho e colocou pessoas maravilhosas no meu caminho que se prontificaram em ajudar. Sem esquecer o enorme conhecimento científico, disponibilidade, dedicação e ensinamento que possui, sem o qual não teria sido possível concluir este trabalho.

Um especial agradecimento à Professora Doutora Yi-Liang Kuo, do Departamento de Terapia Física, da Universidade de Tzu Chi, Hualien, de Taiwan pela ajuda dada no que diz respeito a todos os elementos do alinhamento postural, permitindo desta forma, que o projeto chegasse a bom porto.

Quero agradecer em especial aos docentes Catarina Moraes, João Paulo Sousa e Orlando Fernandes do Departamento de Desporto e Saúde, da Universidade de Évora pelas palavras de motivação, pela força dada para levar a bom porto esta formação e por acreditar em mim.

Um agradecimento especial à professora Isabel Gancho e aos funcionários do pavilhão desportivo, da Escola Secundária Gabriel Pereira, pelas palavras de encorajamento e todos os conhecimentos transmitidos. Assim como, aos alunos que participaram neste estudo, sem eles era impossível ter realizado esta dissertação.

Um muito obrigado à Cátia Martins pela ajuda fornecimento inicialmente no processo da recolha de dados.

Aos meus amigos, em especial, ao David Mata por ter servido de cobaia, à Maria Miguel Mariano e ao José Duarte por toda a dedicação e paciência que tiveram para comigo. Um agradecimento especial à minha amiga Liliana Frias pela paciência, a ajuda fornecida em momentos de maior tensão e o conforto de palavras adequadas em momentos oportunos.

Ao José Manuel Santos um grande agradecimento pela paciência, apoio, força, reconforto e todos os abraços transmitidos ao longo desta caminhada.

Quero agradecer em especial à minha mãe e à minha irmã, por todo o amor incondicional e compreensão demonstrada ao longo de todo o meu percurso acadêmico e pelas palavras de força e incentivo que me fizeram lutar e acreditar que tudo era possível, muito obrigada.

## RESUMO

### **Programa de exercício físico em contexto escolar: efeitos na flexibilidade, na força e no alinhamento postural.**

Este estudo investigou os efeitos de um programa de exercício físico em adolescentes do 12.º ano, em contexto escolar, na flexibilidade, na força e no alinhamento postural.

A amostra do estudo foi composta por 19 participantes de uma escola secundária, de ambos os sexos, distribuídos por um grupo experimental submetido ao programa de exercício (n=11) e por um grupo controlo (n=8), que não desfrutou de qualquer tipo de programa de intervenção. O programa de exercício teve a duração de 24 semanas, contemplando as pausas letivas, com uma frequência de 2 vezes por semana, 15 minutos por sessão no final das aulas de Educação Física. A avaliação da flexibilidade e da força foram realizadas através da bateria de testes do *Fitnessgram*, antes, ao fim de 15 e 24 semanas de intervenção. Foi, também, realizado a avaliação do alinhamento postural num plano frontal e sagital, antes e após o término da intervenção.

O programa de intervenção melhorou a *Força e resistência da região superior do corpo*, a *Força e da flexibilidade do tronco* e a *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa* e não se observaram diferenças no alinhamento postural do grupo experimental. No entanto, o grupo controlo piorou o seu alinhamento da *Coluna cervical*, no plano frontal.

Esta dissertação veio contribuir para um melhor entendimento da especificidade de um programa de exercícios de flexibilidade, força e alinhamento postural, sugerindo que o Método de Pilates poderá ter um papel benéfico na manutenção do alinhamento postural, num âmbito letivo, combatendo o sedentarismo em adolescentes.

Palavras-chave: Aptidão Física; Alinhamento Postural; Educação Física; Adolescentes.

## ABSTRACT

### **Exercise program in schools: effects on flexibility, strength and posture alignment.**

This study investigated the effects of an exercise program in adolescents in the school context on flexibility, strength, and postural alignment.

The study sample consisted of 19 participants from a high school, of both sexes, allocated to an experimental group, submitted to the exercise program (n = 11); and a control group (n = 8), which did not enrolled any type of intervention program. The exercise program lasted 24 weeks with the semester breaks, twice per week, 15-minutes per session at the end of the physical education classes. The assessment of flexibility and strength were measured by the test battery *Fitnessgram* before, after 15 and 24 weeks of intervention. Before and after the intervention, it was also carried out the postural assessment (frontal and sagittal plane).

The intervention program improved *Strength and upper body strength*, the *Strength and flexibility of the trunk* and the *Flexibility of the hamstrings* and there were no differences in postural alignment of the experimental group. However, the control group decreased the alignment of the *Cervical spine* in the frontal plane.

This study has contributed to a better understanding of the specificity of a flexibility, strength, and postural alignment exercise program, suggesting that Pilates method may have a beneficial role in maintaining postural alignment, in a school context, preventing physical inactivity in adolescents.

Keywords: Physical Fitness, Postural Alignment; Physical Education; Adolescents.

# ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS .....	I
RESUMO .....	III
ABSTRACT .....	IV
ÍNDICE GERAL .....	V
ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES .....	VI
ÍNDICE DE TABELA .....	VI
ÍNDICE DE APÊNDICES .....	VII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	5
2.1. Importância do contexto escolar na saúde .....	5
2.2. Aptidão Física .....	9
2.2.1. Flexibilidade.....	10
2.2.2. Força Muscular.....	13
2.3. Alinhamento Postural .....	17
2.3.1. Definição de Alinhamento Postural .....	17
2.3.2. Desvios posturais.....	21
2.3.4. Papel do <i>Core</i> no Alinhamento Postural .....	24
2.3.5. Método de Pilates e o Alinhamento Postural .....	29
2.3.6. Método de Avaliação do Alinhamento Postural .....	33
2.4. Relação entre a flexibilidade, a força e o alinhamento postural .....	35
3. METODOLOGIA.....	38
3.1. Desenho do Estudo .....	38
3.2. Amostra.....	39
3.3. Procedimentos de avaliação .....	41
3.3.1. Avaliação da Aptidão Física .....	42
3.3.2. Avaliação do Alinhamento Postural.....	46
3.4. Programa de Intervenção .....	52
3.4.2. Fases do Programa de Intervenção.....	53
3.5. Análise Estatística.....	58

4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS .....	60
4.1. Variáveis da Aptidão Física .....	61
4.2. Variáveis do Alinhamento Postural .....	63
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	65
5.1. Aptidão Física .....	65
5.2. Alinhamento Postural .....	72
6. CONCLUSÕES .....	76
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	77
8. APÊNDICES .....	91

## **ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES**

Ilustração 1 - Espiral do descondicionamento na criança ou adolescente obeso (Rigauld, & Mougín, 2005) .....	7
Ilustração 2 - Diagrama dos participantes ao longo do estudo .....	40
Ilustração 3 - Força e Resistência da Região Superior do Corpo .....	43
Ilustração 4 - Força e Resistência Abdominal .....	44
Ilustração 5 - Força e Flexibilidade do Tronco.....	45
Ilustração 6 - Flexibilidade dos Músculos Posteriores da Coxa.....	46
Ilustração 7 - Fotografia nos planos frontal e sagital.....	48

## **ÍNDICE DE TABELA**

Tabela 1 - Caracterização da amostra de estudo .....	41
Tabela 2 – Descrição das Variáveis do Alinhamento Postural no plano Frontal.....	50
Tabela 3 - Descrição das Variáveis do Alinhamento Postural no plano Sagital .....	51
Tabela 4 - Exercícios da flexibilidade e da força .....	53
Tabela 5 - Exercícios de postura do método de Pilates .....	55
Tabela 6 - Estatística descritiva e análise inter-grupo e intra-grupo das variáveis da Aptidão Física.....	62



## **ÍNDICE DE APÊNDICES**

Apêndice A - Ficha de Consentimento Informado .....	92
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

EF	Educação Física
OMS	Organização Mundial de Saúde
IMC	Índice de Massa Corporal
GE	Grupo Experimental
GC	Grupo Controlo
M1	1.º momento
M2	2.º momento
M3	3.º momento
n.º rep.	número de repetições

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o sedentarismo está associado a problemas de saúde, designadamente a obesidade, as doenças crónicas, a diminuição da aptidão física e problemas posturais consequentes do aumento de peso, entre outros (Braga, 2007; Braga, Generosi, Garlipp, & Gaya, 2008; Coelho et al., 2013; Conte, Gonçalves, Aragon, & Padovani, 2000; Guedes, Varejão, & Ferreirinha, 2013; Jacinto, Carvalho, Comédias, & Mira, 2001; Mignardot, 2011; Pimenta, & Palma, 2001; Rodrigues, 2000; Souza et al., 2013; Vargas, 2011). Desta forma, para uma melhoria do nível de saúde é importante que os níveis de sedentarismo sejam baixos e, conseqüentemente, que os níveis de aptidão física sejam elevados (Balsalobre, Sánchez, & Suárez, 2014; Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Rengasamy, 2012; Rigauld, & Mougin, 2005; Starc, & Strel, 2012; Vicente-Rodriguez et al., 2008).

A aptidão física é definida como o conjunto de atributos, que o indivíduo possui ou adquire, de saúde (flexibilidade, força e resistência muscular, etc.) ou de capacidades (equilíbrio, coordenação, entre outros) (Balsalobre et al., 2014; Braga et al., 2008; Caspersen, Powell, & Christenson, 1985; Farias, Carvalho, Gonçalves, & Guerra-Júnior, 2010; Nogueira, & Pereira, 2014; Rengasamy, 2012; Uzunozmanoglu, Gursel, & Arslan, 2012). Assim sendo, caberá a cada indivíduo desenvolver as suas próprias capacidades físicas, de forma a poder prolongar os aspetos positivos adquiridos ao nível da sua saúde. No entanto, em contexto escolar é da responsabilidade do professor de Educação Física (EF) desenvolver essas capacidades juntos dos seus alunos e fomentar o interesse e o desejo de melhorar os aspetos fisiológicos inerentes a saúde (Balsalobre et al., 2014; Epstein, Coleman, & Myers, 1996; Guedes et al., 2013; Jacinto et al., 2001; Lazzoli et al., 1998; Vargas, 2011).

A flexibilidade é a capacidade de uma ou várias articulações movimentarem-se na sua amplitude de movimento máxima, de maneira confortável, sem dor e sem restrições (Guedes et al., 2013). Os benefícios da flexibilidade são vários, dos quais destacamos a diminuição de lesões músculo-articulares, a redução da dor, a diminuição do *stress* e desconforto muscular, o aumento da amplitude de movimento da articulação, a melhoria do alinhamento postural e a prevenção de problemas posturais (Ayala, Sainz de Baranda, &

Cejudo, 2012; Gomes, & Teixeira-Arroyo, 2009; Guedes et al., 2013; Minatto, Ribeiro, Junior, & Santos, 2010; Silva, Novais, & Coutinho, 2010; Tavares, 2010).

Vale e colaboradores (2004) definem que a força muscular é a quantidade máxima de força que um grupo muscular ou mesmo um músculo faz num movimento específico. Os benefícios desta aptidão física são, entre outros, o aumento e a resistência da massa óssea, o menor risco de mortalidade, o aumento da resistência do tecido conectivo e a diminuição do risco de lesões (Braga, 2007; Carvalho, Paula, Azevedo, & Nóbrega, 1998; Gomes et al., 2009; Micheo, Baerga, & Miranda, 2012).

Relativamente à postura, o alinhamento postural ideal é definido como o estado equilíbrio do sistema musculoesquelético que requiere o mínimo de esforço muscular e de *stress* colocado sobre o sistema musculoesquelético, e um mínimo de gasto energético (Kendal, & McCreary 1983).

Uma boa aptidão física corresponde a um alinhamento postural ideal, ou seja, ao descuidar a aptidão física reduzimos os níveis de flexibilidade, de resistência e de força muscular, ocorrendo posturas inadequadas e desvios posturais nos indivíduos (Brandalize, & Leite, 2010; Coelho et al., 2013; De Souza et al., 2005; Hue et al., 2007; King, Challis, Bartok, Costigan, & Newell, 2012; Mary, 2012). Segundo Souza et al. (2013), o aumento dos níveis de aptidão física está diretamente relacionado com alterações biomecânicas e/ou posturais.

Como vimos anteriormente, os níveis elevados de aptidão física auxiliam numa postura correta e, como tal, os mesmos devem ser enaltecidos. Muitos autores referem que para adquirir uma postura ideal é necessário possuir uma grande estabilidade do *core* (Brunnstrom, 1954; Danis, Krebs, Gill-Body, & Sahrman, 1998; Junior, Teixeira, Gonçalves, Monneratt, & Pereira, 2008; Kendal et al., 1983; Latey, 2002; Penha, João, Casarotto, Amino, & Penteado, 2005; Santana de Paula, & Meija, 2013; Smith, & Smith, 2005). O *core* refere-se à sinergia muscular que se estabelece entre os músculos abdominais e os lombares, ou seja, entre o transverso abdominal, o multifídus, o oblíquos interno e externo (Akuthota, & Nadler, 2004; Hibbs, Thompson, French, Wrigley, & Spears, 2008; Johnson, Larsen, Ozawa, Wilson, & Kennedy, 2007; Marshall, & Murphy, 2005; Miyake, Kobayashi, Kelepecz, & Nakajima, 2013; Shilling, Murphy, Bonney, & Thich, 2013).

Diversos autores defendem que existem vários tipos de exercício físico que promovem a estabilidade do *core* (Akuthota et al., 2004; Behm, Anderson, & Curnew, 2002; Cruz-Ferreira, 2011a; Hibbs et al., 2008). O Método de Pilates é um método de treino que mais efeitos positivos surtiu na estabilidade do *core* e no alinhamento postural (Akuthota et al., 2004; Bernardo, 2007; Cruz-Ferreira et al., 2013; Emery, De Serres, McMillan, & Cotê, 2010; Endleman, & Critchley, 2008; Herrington, & Davies, 2005; Kloubec, 2011; Kloubec, 2010; Kuo, Tully, & Galea, 2009b; Phrompaet, Paungmali, Pirunsan, & Sitalertpisan, 2011; Sinzato et al., 2013). O Método de Pilates caracteriza-se por ser um método corpo-mente, onde os seus exercícios requerem estabilidade do *core*, flexibilidade e força, dando especial atenção ao controlo muscular, a postura e a respiração (Bryan, & Hawson, 2003; Cruz-Ferreira, 2011a; Donahoe-Fillmore et al., 2007; Kloubec, 2011; Lange, Unnithan, Larkam, & Latta, 2000; Muscolino, & Cipriani, 2004a; Queiroz, Cagliari, Amorim, & Sacco, 2010).

Existem alguns estudos experimentais, em contexto escolar, que investigaram os efeitos de programas de exercício na aptidão física, nomeadamente na flexibilidade e na força. No entanto, não temos conhecimento de estudos, neste âmbito, que investiguem os benefícios deste tipo de programas no alinhamento postural.

No que diz respeito à força, Rodrigues (2000) concluiu que, após a implementação de um programa de treino nas aulas de EF, com a duração de oito semanas, melhorou a força e a resistência muscular do tronco, em alunos do 8.º ano de escolaridade. No estudo desenvolvido por Braga (2007), realizado durante 12 semanas, a amostra de adolescentes com idades compreendidas entre 10 e 14 anos, melhorou a força e a resistência muscular do tronco após a implementação de um programa de exercícios pliométrico e calisténicos. Guedes et al. (2013) realizou um programa de intervenção de 10 semana nas aulas de EF, em alunos entre os 10 e 11 anos de idade, e concluiu que este melhorou a força, a resistência muscular e a flexibilidade. Igualmente, Farias et al. (2010) obteve os mesmos efeitos positivos na força e na resistência muscular do tronco e na flexibilidade dos posteriores da coxa, em alunos com idade compreendidas entre 10 e 15anos, no seu estudo conduzido ao longo de um ano letivo. Rengasamy (2012), no seu estudo demonstrou que um programa de intervenção de 10 semanas nas aulas de EF melhorou a flexibilidade em adolescentes, com 16 anos de idade, do sexo feminino (n=48).

Em suma, apenas o estudo de Farias e colaboradores (2010) investigou os efeitos de um programa de exercício na força e flexibilidade, de adolescentes com idades

compreendidas entre 10 e 15 anos, e foi realizado durante um ano letivo. Igualmente, não foram desenvolvidos estudos experimentais em aulas de EF, durante um ano letivo, que estudem os efeitos dos programas de exercício no alinhamento postural.

Neste sentido torna-se pertinente conhecer os efeitos de um programa de exercício físico, ao fim de 15 e 24 semanas, numa população de adolescentes do 12.º ano, em contexto escolar, na aptidão física (flexibilidade e força) e no alinhamento postural.

Este estudo foi estruturado em capítulos com o intuito de descrever toda a investigação de uma forma clara e objetiva. Consequentemente, neste primeiro capítulo procurou-se contextualizar a investigação, apresentar o estado da arte sobre o seu tema, justificar a pertinência da mesma e definir o seu objetivo. No segundo capítulo, iremos apresentar a revisão de literatura sistematizada em quatro subcapítulos, nomeadamente: o contexto escolar; a aptidão física, definindo a flexibilidade e a força; o alinhamento postural, onde destacamos a sua importância na adolescência; e a relação entre a flexibilidade, a força e o alinhamento postural. A metodologia será desenvolvida no terceiro capítulo, onde abordaremos o desenho do estudo, a amostra, os procedimentos de avaliação, o programa de intervenção e, por fim, a análise estatística. No quarto apresentaremos os resultados, recorrendo a tabelas. Quanto à discussão dos resultados, estes serão desenvolvidos no quinto capítulo. No sexto capítulo apresentaremos as conclusões da investigação e algumas sugestões para futuras investigações. Encontraremos no sétimo capítulo as referências bibliográficas utilizadas para fundamentar a realização deste estudo e, para concluir, os apêndices serão apresentados no último capítulo.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Importância do contexto escolar na saúde**

Neste estudo é importante definir qual o papel da EF e do professor na vida dos jovens adolescentes que se encontram em meio escolar. Segundo vários autores o papel da EF é o desenvolvimento das capacidades motoras, e conseqüente desenvolvimento da aptidão física bem como na aquisição de hábitos saudáveis (Braga, 2007; Guedes et al., 2013; Rodrigues, 2000; Vargas, 2011). É da responsabilidade do professor de EF fomentar nos jovens o gosto, o interesse por hábitos saudáveis e pela prática desportiva além das aulas de EF, como tal, deverá propor aos adolescentes as diversas práticas desportivas que se encontram na escola fora do horário letivo ou até mesmo sugerir uma prática desportiva num clube da cidade.

Além do ensino das diversas modalidades desportivas, às quais o professor se rege ao longo do ano letivo, não deverá descuidar da aptidão física dos jovens nas aulas de EF. Pois, uma importante finalidade da EF é “reforçar o gosto pela prática regular das atividades físicas e aprofundar a compreensão da sua importância como fator de saúde ao longo da vida...” (Jacinto et al., 2001, p. 10). Desta forma a EF tem uma importante função, assim como, o objetivo de “elevar o nível funcional das capacidades condicionais e coordenativas gerais, particularmente de resistência geral, força resistente...” (Jacinto et al., 2001, p. 14). Assim sendo, a melhoria do desempenho físico ou motor é conseqüente do desenvolvimento da aptidão física, o que traz maior eficiência na realização dos gestos motores. Cabe ao professor dar ferramentas de forma que os jovens possam melhorar e/ou manter a aptidão física, uma vez que, a uma boa aptidão física corresponde um jovem ativo.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (OMSa), as crianças e os jovens com idade entre os 5 até aos 17 anos deveriam acumular pelo menos 60 minutos diários de atividade física intensa a moderada, sendo essa seguida ou efetuada em dois blocos de 30 minutos. A OMS afirma que 60 minutos diários aportam aos jovens muitos benefícios para a saúde dos mesmos, desta forma, os benefícios verificam-se nos sistemas cardiovasculares (coração e pulmões), locomotores (musculares e ósseos) e neuromusculares (coordenação e controlo dos movimentos).

No entanto, o estilo de vida nos últimos anos tem sofrido muitas modificações pois, devido a alteração de padrões de vida, consequentes do avanço tecnológico, os jovens têm acesso facilitado aos múltiplos fatores que contribuem para o aumento do sedentarismo, tais como, a televisão, os jogos eletrônicos, os computadores, o elevador, as escadas rolantes, os transportes urbanos, os alimentos industrializados e/ou *fast food*, entre outros (Braga et al., 2008; Coelho et al., 2013; Conte et al., 2000; Guedes et al., 2013; Mignardot, 2011; Pimenta et al., 2001; Souza et al., 2013; Vargas, 2011). De acordo com o estudo realizado por Schiaffino (2010), verificou-se que os adolescentes nos tempos livres permaneciam sentados sem praticar esporte fora do horário letivo (44,4%) e como atividade extracurricular utilizam a internet (69,8%).

Segundo a OMS (OMSb), o sedentarismo é visto como sendo um problema de saúde pública mundial, pois é considerado o quarto fator de risco de morte a nível mundial (6%). De acordo com a organização, o sedentarismo é o principal responsável dos 21 a 25% dos cânceros da mama e do cólon, de 27% dos diabetes e mais ao menos 30% dos casos de cardiopatia isquêmica. A OMS efetuou um estudo que revela que o mediterrâneo oriental tem a maior taxa de sedentarismo num estudo realizado em 2008, sendo que 36% dos homens e 50% das mulheres são sedentários. Igualmente, o aumento do sedentarismo deve-se à falta de atividade física nos momentos de lazer, à utilização de meios de transportes urbanos em detrimento de uma caminhada, além dos hábitos sedentários adquiridos no trabalho e em casa. No entanto, a OMS refere ainda que o crescimento urbanístico despoletou vários fatores que levam ao sedentarismo, sendo eles: a violência; o aumento da pobreza; o aumento da densidade de circulação de automóveis; a poluição que se transmite em mediocridade do ar; e a ausência de jardins, passeios e instalações recreativas e/ou desportivas.

Segundo Rigauld e Mougin (2005), o sedentarismo é precursor de um ciclo vicioso denominado por espiral do descondicionamento, que enaltece as consequências nefastas a nível psicológico, motor ou social, desta patologia (Ilustração 1).

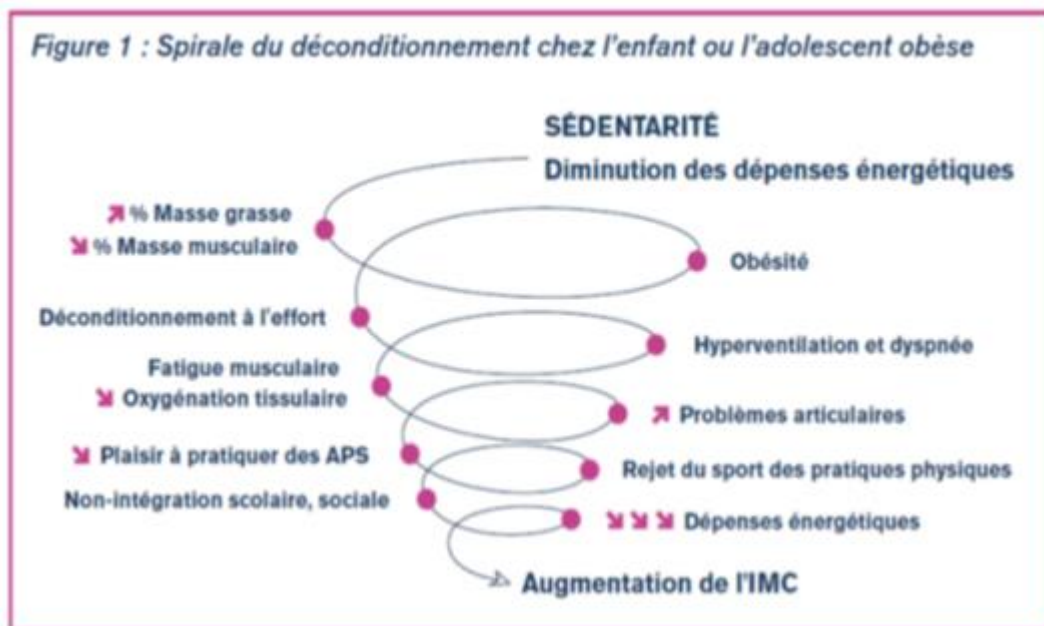


Ilustração 1 - Espiral do descondicionamento na criança ou adolescente obeso (Rigauld, & Mougin, 2005)

Desta forma, o sedentarismo é responsável por várias doenças, tais como, a obesidade o que por consequente dará origem a doenças crônicas como as doenças cardiovasculares. Como refere Starc et al. (2012), o sedentarismo que é resultante da falta de aptidão física encontra-se associado ao incremento do número de crianças que sofrem de obesidade e doenças cardiovasculares. Outros autores também afirmam que a obesidade esta diretamente relacionada ao aumento do sedentarismo e a baixa aptidão física (Balsalobre et al., 2014; Moliner-Urdiales et al., 2010; Ochoa et al., 2007; Rengasamy, 2012; Vicente-Rodriguez et al., 2008).

Segundo a OMS (OMSb), a obesidade é definida como uma acumulação anormal ou excessiva de gordura corporal que representa um risco para a saúde. Para medir a obesidade na população é utilizado o Índice de Massa Corporal (IMC) que corresponde ao peso da pessoa (quilogramas) dividido ao quadrado pela altura (em metros), proposto no século XIX por Adolphe Quetelet. Um indivíduo com um IMC igual ou superior a 30 é considerado obeso. Desta forma, a obesidade acarreta vários riscos de saúde para os indivíduos, nomeadamente doenças crônicas tais como: a diabetes, as doenças cardiovasculares, a hipertensão arterial, alterações musculoesqueléticas (diminuição da massa óssea e problemas de reumatismo), o cancro (cólon, próstata, bexiga), assim como, problemas respiratórios e dermatológicos (Brandalize et al., 2010; Conte et al., 2000; Mignardot, 2011).



Além das doenças crônicas, a obesidade também traz outros obstáculos ao nível da postura. Alguns estudos demonstram que existe uma relação inversa entre as medidas da obesidade e na realização de um teste de postura (King et al., 2012; Hue et al., 2007; Mignardot, 2011). Um dos pressupostos é que se pretende manter um equilíbrio no alinhamento do centro de massa e do centro de pressão plantar, no entanto, visto que o aumento do tecido adiposo está situado na zona abdominal existe um maior risco de queda e uma diminuição da estabilidade postural consequente da deslocação anterior do centro de massa (Mary, 2012). Outro autor pôde concluir o mesmo afirmando que, o centro de gravidade é deslocado anteriormente devido a protuberância do abdómen em indivíduos obesos, fazendo com que possam existir adaptações, tais como, um aumento da lordose lombar, da cifose dorsal, da hiperlordose cervical e anteriorização da cabeça (Brandalize et al., 2010). Segundo De Souza et al. (2005), os desvios posturais mais significativas encontram-se ao nível coluna vertebral e do joelho em indivíduos obesos. Mignardot (2011) refere ainda que, ao aumentar a atividade física dá-se à redução da obesidade e consequentemente a melhoria na qualidade de vida. Segundo Souza et al. (2013), a aptidão física, as alterações biomecânicas e/ou posturais e/ou mau alinhamento dos joelhos é influenciada de forma positiva com a prática regular de atividade física. De acordo com alguns estudos, a acumulação de tecido adiposo na região medial do joelho favorece o realinhamento deste para joelho em valgo, assim como, uma hiperextensão do joelho devido a rotação interna do fêmur que por sua vez é consequente do aumento da anteversão pélvica (Brandalize et al., 2010; Coelho et al., 2013).

Noutro estudo também se verificou que o sedentarismo, o equipamento de trabalho ergonomicamente inadequado, e a falta do conhecimento do corpo podem ser responsáveis pelo desalinhamento postural (Cruz-Ferreira et al., 2013).

Segundo Balsalobre et al. (2014), os níveis de aptidão física em idade adulta e os fatores de risco, como doenças cardiovasculares, são determinados pelo nível de aptidão física que essas pessoas tiveram durante a sua infância e adolescência.

Desta forma, pressupõe-se que um adolescente fisicamente ativo terá maior possibilidade de se tornar num adulto também ativo. Logo, promover a atividade física na adolescência significa reduzir a predominância do sedentarismo na idade adulta, contribuindo para uma redução da obesidade e para uma melhor qualidade de vida (Lazzoli et al., 1998). Desta forma, é necessário mudar os comportamentos e os hábitos de risco que

influenciam a saúde enaltecendo uma atividade física regular e o aumento da aptidão física. Os adultos devem encorajar e intervir junto dos jovens para que, no quotidiano eles possam incluir atividades físicas (Guedes et al., 2013). Epstein et al. (1996) sugerem que um dos objetivos da EF é a promoção da prática de exercício físico, nas crianças e nos adolescentes, de modo a que esta permaneça até a fase adulta. Portanto, a EF apresenta-se como um meio de fomentar hábitos físicos e/ou desportivos, que promovam inúmeros benefícios como o combate da obesidade. Nas palavras de Vargas (2011), o professor de EF pode atuar como promotor na criação de hábitos de atividade física e estilos de vida saudáveis, além de proporcionar o desenvolvimento das capacidades da aptidão física.

Através do aumento da atividade física nos jovens dá-se a diminuição do sedentarismo, o que conseqüentemente traz uma diminuição na obesidade e uma melhoria da aptidão física dos adolescentes, além de uma melhoria na postura destes.

## **2.2. Aptidão Física**

Existem vários conceitos que envolvem a área desportiva, como tal, é deveras importante diferencia-los e defini-los. O primeiro conceito, a *atividade física*, refere-se a qualquer movimento corporal produzido pela contração dos músculos esqueléticos, resultando num dispêndio energético, que é medido através das quilocalorias (Caspersen et al., 1985). Esta pode ser categorizada no dia-a-dia em ocupações desportivas, recreativas, domésticas entre outras. O segundo é uma subcategoria da atividade física, que corresponde ao *exercício físico* no qual se pressupõe um movimento planeado, estruturado e repetitivo do corpo, com o propósito de melhorar ou manter um ou mais componentes da aptidão física (Caspersen et al., 1985). O último conceito, a *aptidão física* é o conjunto de atributos, que o indivíduo possui ou adquire, através da saúde (flexibilidade, força e resistência muscular, composição corporal, etc.) ou de capacidades (agilidade, equilíbrio, coordenação, entre outros) (Caspersen et al., 1985). À aptidão física pode ser atribuído um valor e/ou medida para cada individuo através da realização de testes específicos (Caspersen et al., 1985).

Como referido anteriormente por muitos autores, a aptidão física está relacionada com a capacidade de realizar atividade física, o que por conseqüente está relacionado com a capacidade aeróbica, a força muscular, a resistência muscular, a flexibilidade e a

composição corporal como importantes indicadores e preditores de doença e risco de mortalidade cardiovascular (Balsalobre et al., 2014; Braga et al., 2008; Farias et al., 2010; Nogueira et al., 2014; Rengasamy, 2012; Uzunosmanoglu et al., 2012).

De acordo com Tavares (2010), para a manutenção da saúde é necessário efetuar atividades físicas baseadas em exercícios aeróbios, resistência muscular e flexibilidade.

### **2.2.1. Flexibilidade**

Ao longo dos tempos muitos autores pretenderam definir o que é a flexibilidade. Para Dantas (1999, citado por Tavares, 2010), “a flexibilidade é definida como a capacidade física responsável pela execução de um movimento de amplitude angular máxima por uma articulação ou conjunto de articulações, dentro dos limites fisiológicos, sem risco de ocorrerem lesões”. Segundo Farinatti (2000), a flexibilidade corresponde a amplitude fisiológica máxima de uma articulação, que é diretamente dependente da elasticidade muscular. De acordo com Barbanti (2003, citado por Junior, 2007), a flexibilidade é “a capacidade de realizar movimentos em certas articulações com amplitude de movimento adequada”. Por fim, nas palavras de Tirloni et al., (2008, citado por Guedes et al., 2013), “a flexibilidade é determinada pela capacidade de uma articulação ou uma série de articulações se movimentarem com amplitude de movimento, de modo confortável, sem dor e restrições, enquanto um conjunto de elementos se alongam”.

Os benefícios decorrentes da flexibilidade são muitos, estes estão associados com diminuição de lesões músculo-articulares; redução de dores; diminuição do *stress* e desconforto muscular; melhoria dos problemas crónicos; aumento da amplitude de movimento de uma articulação, da tolerância ao alongamento, da eficácia dos movimentos e da temperatura muscular; melhoria na eficiência mecânica, na técnica desportiva, na agilidade, velocidade e força, assim como, no alinhamento postural e prevenção nos problemas posturais (Ayala et al., 2012; Gomes et al., 2009; Guedes et al., 2013; Minatto et al., 2010; Silva et al., 2010; Tavares, 2010). Quando o nível de flexibilidade é diminuto pode ocorrer diminuição da força muscular e aumento das lesões musculares, afetando a realização de tarefas simples do quotidiano (Guedes, & Guedes, 1992). Alguns autores referem que a uma menor flexibilidade lombar e dos posteriores da coxa está associado o desenvolvimento de lombalgia crónica (Arruda, & Oliveira, 2012; Carvalho et al., 1998). No

entanto, os níveis de flexibilidade também podem ser influenciados por outros aspetos como, a idade, o género e a hora do dia (Bertolla, Baroni, Junior, & Oltramari, 2007; Gomes et al., 2009; Minatto et al., 2010).

A esta aptidão física corresponde alguns fatores tais como, a elasticidade, a maleabilidade, a mobilidade e a plasticidade (Voigt, et al., 2007). De acordo com a literatura existem vários métodos de treinar a flexibilidade: balísticos, dinâmicos, estáticos, e por Facilitação Neuromuscular Propriocetiva (Ayala et al., 2012; Tavares, 2010). Ayala et al. (2012) designam os métodos de treino referenciados por alongamentos.

Os *alongamentos balísticos* caracterizam-se por movimentos oscilatórios ritmados em que ocorre um grande aumento no comprimento do músculo por unidade de tempo. O músculo submetido ao alongamento é movido para a extremidade da amplitude de movimento de uma força externa, ou musculatura agonista ao movimento. As principais vantagens neste treino são o aumento da flexibilidade ativa/dinâmica, alta reprodutibilidade com o gesto técnico. No entanto, como desvantagem existe o aumento de lesões devido a complexidade da técnica (Ayala et al., 2012).

Os *alongamentos dinâmicos* são músculos ativados pela contração dos músculos antagonistas e conseqüentemente é permitido o movimento da articulação através do movimento efetuado de forma controlada e lenta. A ativação dos músculos antagonistas no alongamento do músculo causa o estiramento dos músculos agonistas através da inibição. As vantagens deste método são a alta reprodutibilidade do gesto técnico através do alongamento dinâmico pois, aumenta a temperatura devido ao trabalho muscular o que permite um maior aumento e mais rápida contração muscular, aumenta o trabalho muscular e aumenta a velocidade da transmissão do impulsos nervosos, e a realização de alongamentos dinâmicos após exercício incrementará a chegada do fluxo sanguíneo para a área, o que pode remover mais ácido láctico e possivelmente reduzir a intensidade da dor muscular (Ayala et al., 2012).

Os *alongamentos estáticos* caracterizam-se pela aplicação de alongamento lento e passivo. Este método é dos mais comuns e simples de aumentar a flexibilidade de um músculo. As vantagens aplicadas a este método são a redução da rigidez muscular devido a produção inibida no reflexo dos agonistas e sinérgicos para o estiramento muscular. O alongamento estático deve ser mantido por 20-30 segundos para facilitar o alongamento do tecido conjuntivo (Amako, 2003; Ayala et al., 2012; Schweltnus, 2003).

Por fim, os alongamentos por *Facilitação Neuromuscular Propriocetiva (PNF)* estão relacionados com o alongamento ativo, o que corresponde a execução conjunta de um estiramento muscular e uma contração isométrica (Ayala et al., 2012; Micheo et al., 2012). As vantagens deste método é o aumento da flexibilidade estática. Inicialmente estabelece uma contração isométrica intensa, seguido do relaxamento muscular e alongamento do comprimento variável numa posição controlada. Assim, um alongamento estático por 20 segundos descontraído, seguido de relaxamento e novo avanço sobre alongamento leva mais 20 segundos. Esta é a causa o relaxamento do músculo, estimulando os fusos musculares reflexos estiramento porque quando um músculo é alongado, os sensores recebem a tensão excessiva, enviando assim um sinal para relaxar o músculo o que diminui a tensão (ganhando assim tônus muscular) (Ayala et al., 2012; Micheo et al., 2012).

Os exercícios de flexibilidade podem ser classificados em dois grupos: exercícios passivos e exercícios ativos. Os *exercícios passivos* são produzidos por uma força externa e a contração muscular se existe é involuntária. A vantagem deste exercício é o aumento da flexibilidade estática. Os *exercícios ativos* são produzidos por ações voluntárias do músculo e podem ser subdivididos em quatro exercícios mais específicos que são os livres, os assistidos, os resistidos e os combinados A vantagem deste exercício é a segurança e sensibilidade técnica. Os *exercícios ativos - livres* são exercícios onde a contração é suficiente para realizar o movimento. Os *exercícios ativos – assistidos* são aqueles em que além da força própria requer-se outra externa (objeto, colega ou o próprio). Por fim, os *exercícios ativos – resistidos* correspondem a uma contração muscular que se realiza de frente para uma resistência. Todos estes exercícios podem ser mantidos por mais de seis segundos ou com ressalto (Ayala et al., 2012). A amplitude total dos movimentos é a combinação das amplitudes passivas e ativas. A diferença entre as duas corresponde a um maior risco de lesões.

A flexibilidade é reconhecida como uma importante componente da aptidão física e os testes da avaliação da mesma estão presentes em várias baterias ligadas à performance e à saúde (Silva et al., 2006, citado por Guedes et al., 2013). Segundo Arruda et al. (2012), as baterias com destaque que avaliam a flexibilidade são a *Physical Best*, proposta pela *American alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, e o *Fitnessgram*, proposto por *Cooper Institute for Aerobics Research*. Tendo em atenção a literatura verificamos que o teste do senta e alcança é o mais usado pois permite avaliar a flexibilidade

anterior do tronco, a flexibilidade dos posteriores da coxa, a flexibilidade da coluna e/ou perda funcional das mesmas (Arruda et al., 2012).

De acordo com o estudo desenvolvido por Arruda et al. (2012), o teste do senta e alcança alternado proposto pelo *Fitnessgram* é mais seguro para a região lombar, devido à restrição do movimento da flexão do tronco, quando comparado com o teste do senta e alcança do *Physical Best*. Ainda neste estudo, os resultados mostraram que, 28,81% dos meninos e 35,19% das meninas não alcançaram os critérios estabelecidos para o teste proposto pelo *Fitnessgram* e no teste proposto pelo *Physical Best* os resultados foram semelhante havendo uma percentagem maior de meninos que não alcançaram o teste. Em 2007 um estudo conclui que, o sexo, os dados antropométricos (estatura, envergadura e comprimento dos membros) e a velocidade de execução (rápida) realizadas no teste do senta e alcança influenciam a flexibilidade do anterior do tronco de forma positiva (Lamari, Marino, Cordeiro, & Pellegrini, 2007). De acordo com o estudo realizado por Conte et al. (2000), a composição corporal parece não interferir na flexibilidade e as meninas possuem maior flexibilidade que os rapazes. O estudo desenvolvido por Farias et al. (2010) verificaram que existiam melhorias na flexibilidade entre o pré e pós teste no grupo experimental em detrimento do grupo de controlo, após a implementação de uma intervenção implícito, com significância para o género feminino em todas as idades quando comparado com o género masculino. Em 2012, Rengasamy desenvolveu um estudo junto de uma escola secundária feminina e conclui que, houve melhorias ao nível da flexibilidade após a implementação de um programa de treino de 10 semanas no decorrer das aulas.

### **2.2.2. Força Muscular**

A força, tal como a flexibilidade, tem vindo a ser alvo de múltiplas definições por muitos autores. Segundo Young, & Press (1994), a força é vista como a força máxima de tensão que um músculo ou um grupo muscular pode gerar através de uma única contração. Outro autor refere que a força muscular pode ser definida através da quantidade máxima de força que um grupo muscular ou mesmo um músculo faz num movimento específico (Vale et al., 2004). O conceito de força também pode ser referido como, toda a causa capaz de modificar o estado de repouso ou de movimento de um corpo traduzido por um vetor, assim

como a capacidade do ser humano, com base em processos metabólicos e de enervação, vencer ou opor-se a uma resistência através da sua estrutura muscular.

No nosso dia-a-dia o corpo requer algumas atividades onde o uso da força é necessário. Como tal, o desenvolvimento desta aptidão física faz com que as atividades realizadas no quotidiano representem menor carga e, conseqüentemente, menor *stress* fisiológico. Outros benefícios decorrentes do aumento ou melhoria da força muscular são o aumento da massa óssea, resistência óssea, menor risco de mortalidade, bom funcionamento do corpo, aumento da resistência do tecido conectivo, diminuição do risco de lesões, e aumento da autoestima (Braga, 2007; Carvalho et al., 1998; Gomes et al., 2009; Micheo et al., 2012).

No que diz respeito ao treino infantil são vários os benefícios, como por exemplo, a prevenção de doenças cardiovascular, a redução e o controlo da pressão arterial alta e a obesidade infantil, a melhoria das habilidades motoras básicas e desportivas, a melhoria na velocidade de execução, a prevenção de possíveis lesões em atividades desportivas, a melhoria da autoconfiança e da autoimagem, o desenvolvimento do bom equilíbrio postural, a estabilização das articulações, a eficácia no desempenho motor, a melhoria da flexibilidade, e a melhoria da composição corporal (Braga et al., 2008; Cunha, Vaz, & Oliveira, 2011).

Os aspetos negativos relacionados com a perda de força são a idade, o sedentarismo, os ferimentos, as imobilizações que dependem da ativação neuromuscular e o volume muscular reduzido (Grimby, & Thomée, 2003; Micheo et al., 2012).

A força pode ser classificada como dinâmica e estática. A força dinâmica tem como resposta à tensão muscular as características da movimentação articular e a mudança no comprimento muscular e é dividida em contração concêntrica e excêntrica (Braga, 2007; Vargas, 2011). A força estática é determinada como sendo aquela que a tensão desenvolvida não modifica o comprimento da musculatura de forma perceptível (Vargas, 2011).

Na força existem vários tipos de contração muscular, os mesmos são a contração concêntrica, a excêntrica, a isométrica e a pliométrica. A *contração concêntrica* é quando a tensão desenvolvida pelo músculo é superior à resistência que ele tem de vencer, ocorrendo encurtamento muscular. Este tipo de ação ocorre na fase positiva (concêntrica) da maioria

dos exercícios de treino de força ( $F > R$ ), como o supino ou o agachamento (Micheo et al., 2012; Vargas, 2011).

A *contração excêntrica* corresponde a tensão desenvolvida pelo número é inferior à resistência que ele tem de vencer, ocorrendo um alongamento. Este tipo de ação ocorre na fase negativa (excêntrica) da maioria dos exercícios de treino da força ( $F < R$ ) como o supino ou o agachamento. Esta contração tem um papel relevante na hipertrofia muscular pois, dá-se o aumento das fibras tipo II. É também visto como o treino mais doloroso e com maior demora para recuperar, mas ajuda no alinhamento das fibras musculares quando lesionadas (Micheo et al., 2012; Vargas, 2011).

A *contração isométrica* é quando a tensão desenvolvida pelo músculo é igual à resistência que ele tem de vencer mantendo-se o comprimento das fibras inalteradas. Este tipo de ação muscular ocorre quando se pretende exercer força contra uma resistência imóvel ( $F = R$ ) (Micheo et al., 2012; Vargas, 2011).

Por fim, a *contração pliométrica* funciona num ciclo muscular de alongamento – encurtamento que, dependem da qualidade do padrão de ativação e do estado de adaptação do treino do complexo musculo-tendinoso, caracterizando-se por um tipo de ação muscular explosivo ( $F \gg R$ ) (Micheo et al., 2012; Vargas, 2011).

A força dinâmica também pode ser dividida tendo em atenção as formas de manifestação da força que podem ser por força máxima, rápida e resistente. A *força máxima* corresponde ao valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo e contra uma resistência estática (Braga, 2007; Tavares, 2010; Vargas, 2011).

A *força rápida* é a capacidade do sistema neuromuscular produzir o maior impulso possível num determinado período de tempo, permitindo mover o próprio corpo, parte dele ou simplesmente lançar objetos (Braga, 2007; Tavares, 2010; Vargas, 2011).

Por fim, a *força resistência* é a componente mista da força e resistência. Manifesta-se na possibilidade de realizar esforços de força em atividade de média e longa duração, resistindo à fadiga e mantendo o funcionamento muscular em níveis elevados (Braga, 2007; Tavares, 2010; Vargas, 2011).



Os fatores condicionantes da capacidade de produzir força são referentes a fatores nervosos, a fatores musculares/estruturais, a fatores biomecânicos e a fatores elásticos/reflexões. Os *fatores nervosos* correspondem ao recrutamento, a frequência de ativação e a sincronização de uma unidade motora em que as fibras com maior recrutamento de força têm maior estabilidade que as outras e o recrutamento das fibras pode ser seletivo consoante as mesmas. Além disso, deve existir uma coordenação intermuscular, isto é, os músculos agonistas, sinergistas e antagonistas interagem entre si (Rodrigues, 2000). Os músculos agonistas são aqueles que realizam a ação. Os músculos sinergistas são os músculos que colaboram com os agonistas na realização da ação. Por fim, os músculos antagonistas são os grupos musculares que relaxam para permitir aos grupos anteriores realizar as suas funções. Existe ainda os chamados músculos fixadores que, são músculos que imobilizam e “fixam” a articulação para que os demais atuam (Rodrigues, 2000).

Os *fatores musculares/estruturais* são referentes a tipologia da fibra muscular, as fibras glicolíticas são de contração rápida (tipo IIa e tipo IIb) e as fibras oxidativas são de contração lenta (tipo I) (Rodrigues, 2000).

Aos *fatores biomecânicos* correspondem a alavanca muscular, ou seja, a distância perpendicular entre o eixo de rotação da articulação e a linha de ação do tendão. “Apesar do peso do objeto se manter constante, a variação da distância horizontal entre o peso e o eixo da articulação, condiciona uma alteração do momento da resistência ” (Rodrigues, 2000).

Por fim, os *fatores elásticos* que se referem a vários aspetos sendo o primeiro o aumento dos sarcómeros em série, o reflexo miotático e a elasticidade muscular. Para o aumento dos sarcómeros em série é aconselhado o trabalho em amplitude, o trabalho excêntrico e de alongamento (Rodrigues, 2000). O reflexo miotático é utilizado por um atleta treinado para potenciar a sua força de impulsão, ou seja, atletas treinados e habituados a uma tipologia de treino consegue pré-ativar os músculos antes de existirem impacto (Rodrigues, 2000). A elasticidade muscular é alusiva a titina que é responsável pela energia elástica durante a contração muscular (Rodrigues, 2000).

Para o treino da força as componentes da carga são o volume, a intensidade e a densidade. O *volume* corresponde ao número de repetições ou carga total que queremos efetuar. A *intensidade* é o número de repetições, a velocidade de execução ou a amplitude de movimento a realizar. A *densidade* é a relação entre o exercício e a pausa realizada nas sessões ou repetições (Braga, 2007).

De acordo com a literatura existe várias metodologias para treinar a força, sendo elas as seguintes: treino com pesos, exercícios pliométricos, entre outros. No entanto, segundo Greco (2010), o treino ideal para crianças e para adolescentes será de 7 a 20 minutos por sessão, três vezes por semana, na amplitude total de movimento. Em que os exercícios devem ser realizados com 1-3 séries de 6-15 repetições com uma variedade de exercícios para membros superiores, inferiores e tronco.

Como vimos até agora os níveis adequados de força muscular e de mobilidade articular contribuem para a execução de movimentos eficientes e para a manutenção do equilíbrio, correlacionando-se positivamente com a qualidade de vida. Assim, desde cedo deve iniciar-se o desenvolvimento da resistência muscular e da força. A força varia da criança até ao adolescente, conforme o estágio de maturação e do género. Durante o pico do crescimento, os rapazes tendem a aumentar a diferença de desenvolvimento da força, em relação às raparigas (Schneider, Rodrigues, & Meyer, 2002). Com o início da puberdade, o aumento da força pode ser distinto entre os géneros pela ação androgénica da testosterona (Hansen, Bangsbo, Twik, & Klausen, 1999; Schneider et al., 2002). Os rapazes continuam a ser o género com mais força, independentemente do grau maturacional.

De acordo com o estudo realizado por Conte et al. (2000), os rapazes possuem maior resistência muscular localizada abdominal, maior força dos membros inferiores e agilidade quando comparado as raparigas. O mesmo ocorre devido a menor quantidade e tamanho das fibras musculares, a baixa massa muscular e a maior percentagem de tecido adiposo. Em 2010, após a implementação de uma intervenção Farias et al. verificaram que, existiam melhorias entre o pré e pós teste no grupo experimental com significância para o género masculino, em detrimento do grupo de controlo e do género feminino.

## **2.3. Alinhamento Postural**

### **2.3.1. Definição de Alinhamento Postural**

O significado de postura tem sido estudado por vários autores ao longo do século XX. Num estudo realizado em 1926 a postura ereta foi descrita como um estado de equilíbrio que exige um esforço muscular mínimo para se manter (Forrester-Brown, 1926). Segundo Brunnstrom (1954), uma boa postura é definida como sendo necessária quando as

articulações que sustentam o peso corporal estão alinhadas, minimizando desta forma a ação muscular para manter a postura ereta. Mais tarde, de acordo com Kendal e McCreary (1983), autores pioneiros no conceito dado a postura ideal, referem que, “uma postura ideal corresponde à exigência mínima de esforço muscular e de energia, onde uma quantidade mínima de *stress* é colocada sobre o sistema músculo-esquelético, observada e medida através de uma linha vertical em indivíduos saudáveis e sintomáticos”.

Uma boa postura é descrita como sendo um estado em que existe um equilíbrio muscular e esquelético, que permite proteger as estruturas do corpo contra lesões ou deformidades progressivas, independentemente da postura ereta, deitada e curvada (Penha et al., 2005) De acordo com Schiaffino (2010), a postura é composta através das diferentes posições articulações do corpo num dado momento. A postura correta é a posição na qual um mínimo de *stress* é aplicado em cada articulação (Schiaffino, 2010).

Para alguns autores, uma postura correta é vista como “uma postura normal em que há uma ausência de forças contrárias anormais, com relações harmoniosas e inexistência de dor” (Junior et al., 2008). Uma postura correta também deve estar ausente de desordens musculoesqueléticas e disfunções respiratórias (Ferreira, Duarte, Maldonado, Burke, & Marques, 2010).

Tendo como referência Cruz-Ferreira (2011a) existem dois conceitos, distintos mas interligados, associados ao termo postura: o controlo postural e o alinhamento postural. Assim sendo, “o controlo postural, respeita à capacidade de manter uma posição ereta graças aos mecanismos reguladores do tónus muscular (equilíbrio), e o alinhamento postural, refere o alinhamento entre as diferentes partes do corpo” (Cruz-Ferreira, 2011a, p.25). O alinhamento postural é visto como um importante desempenho no controlo da postura ereta, que é consequente da relação dos segmentos corporais e da linha da gravidade.

Para muitos autores, um correto alinhamento postural estático é considerado como um importante marco de saúde (Cruz-Ferreira et al., 2013; Ferreira, Duarte, Maldonado, Bersanetti, & Marques, 2011; McEvoy, & Grimmer, 2005). Assim sendo, para um indivíduo ser considerado saudável no que diz respeito ao alinhamento postural, o mesmo deverá possuir poucas variações segmentares nas vistas anteriores e posteriores (Ferreira et al., 2011).

Pressupomos então que o alinhamento postural é referente às diferentes posições segmentares adquiridas pelo corpo, estando nele inserido o sistema locomotor (músculos e ossos) que executa funções de movimento e de suporte do corpo. Para apoiar esta ideia vários autores referem que o alinhamento postural estático corresponde às várias articulações e segmentos do corpo, onde os músculos trabalham entre si e se opõem, para conservar o alinhamento segmentar ocorrendo um gasto mínimo de energia muscular (Junior et al., 2008 e Santana de Paula et al., 2013).

É importante referir que a um alinhamento postural correto está intrinsecamente ligado o centro de gravidade de cada indivíduo. Como refere Danis et al. (1998), a estabilidade do corpo é alterada quando a localização do centro de gravidade sofre alterações no alinhamento dos segmentos corporais e as alterações posturais. Pois, as sucessivas alterações no sistema locomotor (fraqueza muscular e/ou amplitude de movimento) e no sistema neuromuscular (acuidade propriocetiva) prejudicam a capacidade de manutenção do centro de gravidade no interior da base de sustentação corporal, afetando o alinhamento postural (Junior et al., 2008; Santana de Paula et al., 2013). Assim sendo, o centro de gravidade é importante em todos os movimentos efetuados pelo corpo pois, quanto mais forte, mais poderoso e mais eficiente é o movimento, mais fortalecido e flexíveis se encontram os músculos, o que conseqüentemente mantêm o alinhamento postural dos diferentes segmentos do corpo (Junior et al., 2008; Latey, 2002; Santana de Paula et al., 2013).

Por conseguinte, para poder avaliar o alinhamento postural, muitos autores entraram em consenso reforçando a ideia que, é necessário o estudo de diferentes planos. Numa vista frontal e posterior, o alinhamento postural ideal do corpo ocorre quando um fio-de-prumo passa verticalmente a meio do crânio, do esterno, da coluna vertebral, das escápulas, da pélvis, dos membros inferiores e dos calcânhares. Numa vista sagital, o fio-de-prumo deverá coincidir verticalmente através do lóbulo auricular, da maioria dos corpos das vértebras cervicais, a meio da articulação do ombro e da maioria dos corpos das vértebras lombares, ligeiramente posterior ao eixo da articulação coxofemoral, ligeiramente anterior à articulação do fêmoro-tibial e ao maléolo externo (Arboleda, & Frederick, 2008; Bullock-Saxton, 1993; Cruz-Ferreira, 2011a; Ferreira, 2005; Grimmer-Somers, Milanese, & Quinette, 2008; Grigel-Morris, Larson, Mueller-Klaus, & Oatis, 1992; Pausic, Pedisic, & Dizdar, 2010; Raine, & Twomey, 1994; Teixeira, Teixeira, & Freudenheim, 1993).

Desta forma, o alinhamento ideal de Kendall e McCreary (1983), embora não seja predominante na população em geral constitui uma importante ferramenta utilizada por variados autores na investigação e na prática tanto na avaliação qualitativa, como na quantitativa (Ferreira et al., 2011). É interessante constatar que poucos indivíduos adotam uma postura ideal de acordo com as linhas verticais referenciadas (Grimmer-Somers et al., 2008; Kendall et al., 1983).

No entanto, muitos estudos epidemiológicos têm demonstrado que os problemas referentes ao alinhamento postural são muito comuns entre as crianças escolarizadas e sem um olhar atento os mesmos podem perdurar até a idade adulta. De acordo com um estudo realizado em 2009, existem grandes alterações no ângulo crânio-vertebral, quando a carga da mochila tem 15% do peso corporal, sabendo que o limite seguro da carga nos alunos do ensino secundário é de 10% (Bauer, & Freivalds, 2009; Schiaffino, 2010).

Assim sendo, a um mau alinhamento postural corresponde um desvio do alinhamento ideal que resulta em várias patologias, tais como: dores de cabeça; dores no pescoço; fadiga muscular nas costas; deformidades estruturais como a anteriorização da cabeça, dos ombros arredondados e assimétricos, da coluna vertebral, dos discos intervertebrais, dos ligamentos espinhais, do posicionamento assimétrico da cintura pélvica; distúrbios do eixo articular do joelho; formato anormal dos arcos do pé; o alongamento ou encurtamento muscular exagerado e as alterações respiratórias (Grigel-Morris et al., 1992; Kowalski et al., 2014; Pausic et al., 2010; Teixeira et al., 1993).

Estudos de rastreio de desvios posturais realizados nas escolas revelaram que 50-60% de crianças e adolescentes demonstram alterações posturais, em que 10% do grupo apresenta riscos para a escoliose ou outras progressivas deformidades da coluna vertebral (Górecki et al., 2009; Kowalski et al., 2014).

Por conseqüente, segundo alguns autores, existem quatro tipos de alinhamentos posturais que são segundo eles os seguintes alinhamentos: o ideal, o cifose-lordose, o dorso-plano e a postura descuidada (Junior et al., 2008; Santana de Paula et al., 2013).

### 2.3.2. Desvios posturais

A coluna vertebral, num plano sagital, encontra-se dividida em cinco regiões compostas por curvaturas fisiológicas naturais que são: a região cervical composta por uma lordose; a região torácica composta por uma cifose; a região lombar, composta por uma lordose; a região sacral, composta por uma cifose; e uma região coccígea, composta por uma lordose. Cada uma destas cinco regiões é constituída por um determinado número de vértebras, sendo elas: 7 na região cervical; 12 na região torácica; 5 na região lombar; 5 na região sacral; e 4 na região coccígea, perfazendo um total de 33 vértebras. Às duas últimas regiões corresponde uma junção rígida do sacro e do cóccix, enquanto que, as restantes três regiões corresponde uma mobilidade distinta (flexão, extensão e rotação).

Às alterações da coluna vertebral que representam uma acentuação excessiva das curvaturas naturais são denominadas por desvios posturais. Os desvios posturais têm como consequência levar o corpo de forma inconsciente a procurar compensações na manutenção do equilíbrio corporal ao longo do tempo, provocando alterações morfológicas e fisiológicas no sistema locomotor.

Segundo Penha et al. (2005), a má postura está relacionada com um menor equilíbrio corporal e com imperfeições de várias regiões do corpo que geram maior tensão nas estruturas de suporte. Este autor refere ainda que existem dois fatores para um indivíduo desenvolver uma má postura, sendo eles os fatores intrínsecos (a hereditariedade, as alterações fisiológicas devido ao crescimento e desenvolvimento humano e os fatores emocionais) e extrínsecos (o ambiente, o nível socioeconômico e os fatores emocionais).

Em 1997, Raine e Twomey referem que quando existe uma anteriorização da cabeça e dos ombros o alinhamento é dito como pobre. A anteriorização da cabeça está ligada à disfunção e dor musculoesquelética, incluindo dores de cabeça, dores craniofacial, dores de pescoço e dores nos ombros (Harman, Hubley-Kozey, & Butler, 2005; Raine et al., 1997). De facto, uma curvatura acentuada da zona torácica em cifose consequente do arredondamento dos ombros, promove de forma negativa o reajusto ao nível da região cervical (lordose cervical), assim como o posicionamento da cabeça, traduzindo-se em alterações posturais no plano sagital (Boyle, Milne, & Singer, 2002; Harman et al., 2005).

Como refere Junior et al., (2008), “os desvios posturais provenientes das atividades diárias, gestos de trabalho, com a consequente repetição de padrões cinéticos podem

proporcionar a diminuição da flexibilidade, contraturas musculares, porém sem a manifestação de um quadro patológico”. Nesta ordem de ideias, o conceito de postura incorreta da cabeça e dos ombros está associado com dores musculoesqueléticas crônicas (Raine et al., 1994).

De acordo com Niekerk, Louw, Vaughan, Gimmer-Somers e Schreve (2008), a maioria da postura incorreta das costas nos adultos é derivado do tempo passado ao computador, o que conseqüentemente leva as dores nas costas. O mesmo autor ainda coloca a hipótese que, com o aumento da tecnologia no seio do meio escolar poderá levar a um aumento de dores nas costas nos adolescentes.

Outros autores ainda referem que é nos jovens onde se verificam maiores hábitos posturais incorretos, tais como: a forma como é transportada a mochila, o modo de se sentar, entre outras (Schiaffino, 2010). É igualmente comprovado que, as dores nas costas em crianças está diretamente relacionado com as horas que permanecem sentados, aos materiais ergonômicos desproporcionados, as alterações musculoesqueléticas da coluna e da fraqueza abdominal (Lafond, Descarreaux, Normand, & Harrison, 2007; Niekerk et al., 2008). Desta forma, muitos indivíduos apresentam um desvio postural observável nos planos sagitais, frontais e horizontais, o que conseqüentemente leva a um desequilíbrio do centro de gravidade.

No entanto, as alterações morfológicas e fisiológicas no sistema locomotor são variadas e denominam-se por hiperlordose cervical, hipercifose dorsal, hiperlordose lombar, cifose e escoliose, refletindo-se conseqüentemente em hérnias discais devido ao uso incorreto de várias articulações como os ombros, os braços, as ancas, os joelhos, e os pés.

A *lordose* é um aumento anormal da curva lordótica da região lombar. A lordose é caracterizada pelos seguintes aspectos: anteriorização da bacia e do abdômen; encurtamento e insuficiência muscular dos músculos lombares; insuficiência muscular dos abdominais e dos glúteos; e dores lombares (por exemplo, ficar em pé por um longo período) (Lemos, Santos, & Gaya, 2012; Teixeira et al., 1993).

Pode ocorrer também uma *lordose cervical* que é caracterizada pelo aumento da curvatura da região dorsal. A origem da lordose cervical pode ser postural, congênita, traumática, metabólica, inflamatória, tumoral entre outras. Como a lordose lombar, a lordose cervical traz alterações anatómicas tais como: gibosidade posterior; encurtamento vertebral;

défice respiratório; cintura escapular anteriorizada; musculatura peitoral hipertônica e a dorsal hipotônica; e anteriorização da cabeça. Toda cifose, de um modo geral, tem uma lordose compensadora, cervical e lombar, de forma a poder manter a sustentação do corpo.

A *cifose* corresponde a aumento da curva posterior convexa da coluna vertebral (acentuação anormal da curvatura fisiológica existente). Pode ter como origem algumas doenças, tais como: a espondilite anquilosante ou a osteoporose. No entanto a cifose caracteriza-se da seguinte forma: projeção dos ombros para a frente e para baixo; anteriorização da cabeça; inclinação pélvica anterior ou posterior; hiperextensão dos joelhos; encurtamento dos músculos peitorais; hipotonia dos dorsais e abdominais; uma insuficiente amplitude torácica; e um bloqueio inspiratório (Teixeira et al., 1993).

A *cifose* pode ser localizada na região dorsal, dorso-torácica e toracolombar. Neste último caso, existe uma retificação da lordose lombar, o que contribui para a redução da mobilidade. O aumento da cifose torácica pode trazer como consequências o padrão alterado da marcha; a redução da função física; o aumento da oscilação corporal e o risco de quedas (Kuo, Tully, & Galea, 2009a).

A *escoliose* é uma curvatura lateral da coluna superior ao ângulo de 10°, vista no plano frontal, acompanhado de uma rotação e de uma gibosidade (corresponde a uma lateroflexão vertebral). Pode conter um ou mais desvios da coluna, dando-se uma forma de "s". A escoliose tem diversas origens que podem ser determinadas através de alterações funcionais (vício postural, ciática, emocional), estruturais (neuropática, toracogênica, metabólica), paralisias, fatores hereditários, ou doenças genéticas. As principais características da escoliose são o desnivelamento de ombros e das escápulas; a acentuação da prega lombar; a inclinação lateral da pélvis; dores generalizadas nas costas; e um bloqueio inspiratório do lado côncavo do desvio (Destieux, Gaudreault, Isner-Horobeti, & Vautravers, 2013; Lehnert-Schroth, 1992; Teixeira et al., 1993).

A progressão da *escoliose* depende da idade em que esta se inicia e da curvatura angular. Se a escoliose ocorrer durante o pico de crescimento, o aumento da curvatura ocorre numa maior velocidade. No entanto, a escoliose lombar é menos evolutiva que a escoliose torácica ou toracolombar (Destieux et al., 2013). As diminuições da progressão rápida das curvaturas escoliose são consequentes de uma melhoria da flexibilidade da coluna vertebral quando é realizado exercício físico (Rivett, Stewart, & Potterton, 2014).



Desta forma, segundo Kendall et al. (1983) poderá definir-se o desvio postural como sendo um desequilíbrio muscular que ocorre quando um músculo é fraco e o seu antagonista é forte. O primeiro tende a alongar e o segundo a encurtar, provocando por vezes o desalinhamento postural; a diminuição da força, do tempo de reação, da amplitude de movimentos, da mobilidade da coluna vertebral, da resistência e da coordenação muscular (Kendall et al., 1983).

Por outro lado, o mesmo autor refere que existe um equilíbrio muscular quando os músculos opostos que atuam numa articulação estão equilibrados, de forma a criar um alinhamento ideal para o movimento e uma ótima estabilização (Kendall et al., 1983). Por conseguinte, a chave para a estabilidade postural e alinhamento postural ideal é a estabilidade do core (Smith et al., 2005).

#### **2.3.4. Papel do *Core* no Alinhamento Postural**

O centro também denominado por *core* é definido como sendo um conjunto de músculos posturais. O fortalecimento desses músculos está indicado na “prevenção e tratamento das dores nas costas”, assim como, “no condicionamento e na melhoria da performance atlética” (Shilling et al., 2013).

Desta forma, existem dois conceitos bem distintos sobre o *core* denominados por Estabilidade do *Core* e Força do *Core*. A Estabilidade do *Core* é visto como a capacidade de estabilizar a coluna vertebral através da atividade muscular, já a Força do *Core* é referido como sendo a força contráctil e a pressão intra-abdominal produzida pela capacidade do músculo em produzir força (Faries, & Greenwood, 2007; Hibbs et al., 2008). De acordo com um estudo realizado em 2009, a Estabilidade do *Core* é definida como sendo uma habilidade que controla a posição e o movimento do corpo, ou seja, serve no recrutamento eficaz dos músculos do tronco e na aprendizagem em controlar o posicionamento da coluna lombar durante os movimentos dinâmicos e estáticos (Omkar, & Vishwas).

Em 2005, um estudo refere que a Estabilidade do *Core* é uma descrição genérica para o treino dos abdominais e da região lombo-pélvica (Marshall et al.). Mais especificamente, na área desportiva a Estabilidade do *Core* é definida como uma habilidade de controlar a posição e o movimento do tronco por cima da pélvis otimizando o transfere de energia do

torso até as extremidades quando é realizado uma atividade atlética que, muitas vezes são compostas por movimentos de grande carga (Kibler, Press, & Sciascia, 2006; Tong, Wu, & Nie, 2013).

Segundo Marshall et al. (2005), a Estabilidade do *Core* está relacionada com a *estabilidade global e local*. O sistema de *estabilidade global*, refere-se aos músculos superficiais ao redor região abdominal e lombar responsáveis pela flexão, extensão e/ou rotação (o reto abdominal, paravertebrais e oblíquos externos). O sistema de *estabilidade local* corresponde aos músculos profundos, intrínsecos da parede abdominal que estão associados a estabilidade da coluna lombar e reajustes posturais durante a movimentação do corpo (o transverso abdominal e multífidus).

Consequentemente, para muitos autores o *core* é descrito como uma caixa anatómica constituída por 29 músculos formados à frente pelos músculos abdominais, à retaguarda pelos músculos paravertebrais e os músculos dos glúteos, no topo pelo diafragma, e na base pelos músculos pélvico e pela cintura pélvica (Akuthota et al., 2004; Hibbs et al., 2008; Johnson et al., 2007; Miyake et al., 2013; Shilling et al., 2013). Estes músculos ajudam na estabilização da coluna, da pélvis e durante os movimentos funcionais.

De acordo com Hibbs et al. (2008), tanto na Estabilidade do *Core* como na Força do *Core* existem alguns músculos que são essenciais, tais como: o transverso abdominal, o reto abdominal, o oblíquo externo, o oblíquo interno, os músculos paravertebrais, o quadrado lombar e o grande dorsal.

Para McGill (2010), o *core* é composto pelos músculos da coluna lombar, os músculos da parede abdominal, os extensores posteriores, e o quadrado lombar. O que inclui as articulações e também os músculos, nomeadamente o latíssimo dórís e psoas que passam através do *core*, ligando-o à pélvis, pernas, ombros e braços (McGill, 2010). Dada a sinergia anatómica e biomecânica com a pélvis, os músculos do glúteo também podem ser considerados como componentes essenciais na geração de energia primária (McGill, 2010).

Mais especificamente segundo Akuthota et al. (2004), a fásia toracolombar atua como um cinto natural envolvendo o tronco, proporcionando uma ligação entre os membros inferiores e superiores, e providenciando também um *feedback* sobre a posição do tronco para poder responder a alterações posturais e cargas extrínsecas. A fásia toracolombar estrutura-se em 3 camadas, anterior, interior e exterior, e é composta por fibras de contração

lenta e fibras de contração rápida. Destas três camadas a exterior é a mais importante pois, é aquela que dá suporte a coluna lombar e ao músculo abdominal.

Os músculos paravertebrais são compostos por dois maiores/principais grupos dos extensores lombares: os músculos paravertebrais e os chamados músculos locais (rotadores, intertransversos, multífidus).

O quadrado lombar é um músculo grande, magro e em forma quadrangular que tem inserções diretas para a coluna lombar. Há três principais componentes ou fascículos musculares para o quadrado lombar: o oblíquo inferior, o oblíquo superior e fascículos longitudinais. Tanto as fibras oblíquas longitudinais e superiores não têm ação direta sobre a coluna lombar. Eles são designados como músculos respiratórios secundários para estabilizar a costela durante a respiração.

O major psoas é um músculo longo, grosso, cuja ação principal é a flexão da anca. No entanto, os seus locais de ligação na coluna lombar dão o potencial para ajudar na biomecânica espinal. O músculo psoas tem 3 ligações proximais localizadas: a metade medial dos processos transversais de T12 a L5, do disco intervertebral, e o corpo vertebral adjacente para o disco.

Os músculos abdominais fortes servem como componentes vitais do *core* e fornecem um suporte para a coluna lombar (Hodges, 1999). Em particular, o transversal abdominal que é ativado antes do movimento dos membros em pessoas saudáveis, teoricamente, para estabilizar a coluna lombar, enquanto que os pacientes com dores lombar tem uma ativação retardada do mesmo (Herrington et al., 2005; Hodges, 1999). Juntos, o oblíquo interno e externo, e o transversal abdominal, aumentam a pressão do arco intra-abdominal criado através da fásia toracolombar, conferindo, assim a estabilidade e a rigidez funcional da coluna lombar. O oblíquo externo é o maior e mais superficial músculo abdominal, age no controlo da anteversão pélvica. O músculo reto abdominal é um músculo emparelhado, que age como um cinto da parede abdominal anterior. A contração desse músculo predominantemente, causa a flexão da coluna lombar. A junção de todos estes músculos contribuem para: todas as atividades ambulatorias, a estabilização do tronco e da pélvis, a transferência de força de membros inferiores para pélvis e a coluna vertebral (Akuthota et al., 2008; Hodges, 1999).

O diafragma funciona como o teto do *core*. A estabilidade vertebral é transmitida sobre a coluna lombar por contração do diafragma e o aumento da pressão intra-abdominal. Assim, as técnicas de respiração do diafragma podem ser uma parte importante de um programa de reforço do *core*. Segundo Hodges (1999), a contração do transversos abdominal contribui para a respiração através do aumento do fluxo de ar expiratório, diminuindo o volume pulmonar expiratória no final e protegendo a extensão do diafragma. Segundo Joseph Pilates, uma respiração correta é sinonima de uma respiração profundamente pois, esta corresponde ao preenchimento completamente dos pulmões favorecendo os músculos para uma atividade física intensa, reduzindo o esforço do coração, purificando o sangue e desenvolvendo os pulmões (Cruz-Ferreira, 2011a; Muscolino et al., 2004a).

Tendo em atenção alguma bibliografia e de uma forma mais simplificada, os músculos do *core* podem ser divididos nos seguintes cinco grandes grupos: abdominais anteriores, abdominais posteriores, extensores da anca, flexores da anca, e os músculos pélvico. Os abdominais anteriores, também conhecido como flexores da coluna vertebral, incluem o reto abdominal, oblíquo abdominal externo, oblíquo abdominal interno e o abdominal transversos. Os abdominais posteriores, igualmente conhecido como extensores da coluna vertebral ou músculos lombares, abrangem o grupo de músculos paravertebrais e o grupo transversospinalis, bem como o quadrado lombar. Os extensores da anca incluem o glúteo máximo e pode também incluir os isquiotibiais e cabeça posterior do adutor magno. Os flexores da anca abrangem os iliopsoas, reto femoral, sartório, tensor da fáscia lata e adutores mais anteriores da coxa na articulação da anca. Os músculos pélvicos, também conhecido como músculo perineal, compreendem os músculos dos glúteos, coccígeo, perineal e outros músculos transversais superficiais e profundas (Muscolino et al., 2004a).

Para exercitar e/ou treinar o *core* existem várias possibilidades. No entanto, é recomendado que os exercícios sejam progressivos, isto é, treinar inicialmente os músculos isolados e posteriormente como uma unidade muscular, para facilitar a atividade funcional (Akuthota et al., 2004).

Os exercícios são variados tendo em conta o que se pretende reforçar e ou treinar, assim como, das limitações de cada sujeito. Desta forma, os exercícios podem ser exercício de estabilidade articular, exercícios contráteis (concêntricos, excêntricos e isométricos), treino de equilíbrio, treino propriocetivo, e exercícios pliométricos (saltos) (Hibbs et al., 2008). Segundo o mesmo autor, o treino pliométrico corresponde a carga realizada nas

articulações e músculos excêntrica antes da descarga da atividade concêntrica e do treino de habilidades específicas do desporto (Hibbs et al., 2008).

É necessário ter em atenção que estes exercícios devem ser iniciados com a coluna em posição neutra (Akuthota et al., 2004; Cruz-Ferreira, 2011a). Mais importante ainda é o facto destes exercícios não se realizarem nas primeiras horas após acordar pois, existe um aumento da pressão hidrostática nos discos intervertebrais durante esse período de tempo (Akuthota et al., 2004).

As atividades que realizamos no dia-a-dia, assim como as atividades físicas efetuadas envolvem movimentos em três planos, o frontal, o sagital, e o transversal, os exercícios dirigidos para o *core* devem ser exercícios encaminhados nestes planos (Akuthota et al., 2004).

Segundo Akuthota et al. (2004), os exercícios encaminhados para o *core* numa abordagem inicial devem ser efetuados através dos seguintes exercícios que são o *curl-up*, o *side bridge*, e o *bird dog*. Para exercícios mais avançados, o mesmo autor refere ainda que, é possível o uso da bola suíça através dos seguintes exercícios: abdominal, exercício de equilíbrio sentado, exercício de *superman* (crawl), flexões modificadas, e ponte pélvica.

Behm et al. (2002) sugerem que a superfície instável da bola suíça desafia os músculos do *core*, para um maior tamanho/extensão promovendo estabilidade e equilíbrio do tronco mas, nenhuma força muscular.

De acordo com outro autor, Hibbs et al. (2008), ao reforçar o *core* fortalecemos um dos grandes músculos que está associado a ele que é o transversal abdominal, ou seja, é fortalecido o músculo abdominal mais profundo promovendo desta forma um suporte específico na coluna lombar. Desta forma, os efeitos benéficos da estabilidade e da performance são decorrentes do aumento da força muscular ao nível dos abdominais.

Segundo uma revisão de literatura efetuada em 2007 em indivíduos saudáveis, a promoção da ativação do transversal abdominal, da estabilidade lombo-pélvica, da flexibilidade e da ativação muscular foi possível através do Método de Pilates (Bernardo, 2007). Num estudo realizado em 2008, o reforço da musculatura abdominal e lombar, assim como o sustento de uma boa postura e alinhamento corporal são enfatizados pelo Método de Pilates (Endleman et al.). O mesmo autor ainda refere que todos os exercícios efetuados pelo Método de Pilates efetuam a ação de *imprint*, ou seja, o umbigo é levado em direção à

coluna de modo a protegê-la (Endleman et al., 2008). Por conseguinte, o Método de Pilates, utiliza estratégias específicas de recrutamento muscular que, centram-se a sua atenção no desenvolvimento do *core* contribuindo para o controlo da estabilização das cinturas lombopélvica e escapular necessária em performance atlética, atividades diárias e funcionais (Emery et al., 2010; Queiroz et al., 2010).

Neste seguimento de ideias, Akuthota et al. (2004) afirma que os principais programas de *fitness* que seguem o fortalecimento do *core* são o Método de Pilates, o Yoga (alguns exercícios), o *Tai Chi*, entre outras.

### **2.3.5. Método de Pilates e o Alinhamento Postural**

O Método de Pilates foi desenvolvido por Joseph Hubertus Pilates (1880-1967). Joseph Pilates determinado em ultrapassar as suas fragilidades físicas, dedicou-se a desenvolver a sua aptidão física através da prática de mergulho, ski, ginástica, boxe, ioga, artes marciais, meditação Zen e exercícios gregos e romanos (Cruz-Ferreira, 2011a; Kloubec, 2011; Kloubec, 2010). Ele acreditava que o avanço tecnológico presente na sociedade levava ao aumento do sedentarismo no dia-a-dia, fazendo com que, as pessoas descorassem as atividades de maneira a exercitar o corpo de maneira a estruturar e equilibrar este. Joseph Pilates começou a desenvolver o seu método de condicionamento corporal durante a 1.<sup>a</sup> Guerra Mundial e foi melhorando-o ao longo da sua vida (Anderson, & Spector, 2000; Bryan et al., 2003; Donahoe-Fillmore et al., 2007; Lange et al., 2000; Pastor, Nieto, & Laín, 2011; Sinzato et al., 2013).

Os princípios fundamentais do Método de Pilates são a centralização, a concentração, o controlo, a precisão, a respiração e a fluência de movimento. A *centralização* é considerada como o principal foco do Método de Pilates, sendo fundamental a focalização da *powerhouse*, centro do corpo ou *core*, neste estudo utilizaremos o termo *core* como sinónimo dos restantes. Segundo Pilates, a coluna deve ser estruturalmente forte mas também flexível, ou seja, um homem é tão velho quanto sua coluna é inflexível. Enquanto isso, a *concentração* é importante na medida em que a mente guia o corpo, logo é necessário uma atenção permanente na realização dos exercícios. O *controlo* remete para a necessidade de se controlar todos os aspetos de cada movimento durante a realização do exercício. A *precisão* refere-se ao rigor com que cada exercício deve ser executado. A *respiração* é uma

componente importante do método pois, a mesma deve ser realizada numa cadência respiratória de forma a favorecer a oxigenação de todos os tecidos do corpo durante a execução dos exercícios. Por fim, a *fluência do movimento* refere-se a fluidez e a graciosidade na realização dos exercícios, assim como, na mudança de um exercício para outro durante a sessão (Caldwell, Harrison, Adams, & Triplett, 2009; Cruz-Ferreira, 2011a; Muscolino et al., 2004a).

O Método de Pilates é visto como um programa de exercícios que visa a estabilidade e fortalecimento do *core* para aumentar o controlo do sistema neuromuscular e proteger a coluna vertebral. Este método abrangente o treino do corpo e da mente, que coordena exercício de estabilização do *core* e o controlo da respiração com movimentos fluidos por todo o corpo (Phrompaet et al., 2011). Desta forma, o Método de Pilates contém mais de 500 exercícios de alongamentos e de força que podem ser divididos em duas categorias: colchões e aparelhos. Os exercícios desenvolvidos no colchão, cerca de quarenta exercícios, usam a gravidade para aumentar a dificuldade dos exercícios, já as centenas dos exercícios criados através dos aparelhos visam aumentar a flexibilidade, a força e a coordenação (Bryan et al., 2003; Cruz-Ferreira, 2011a; Donahoe-Fillmore et al., 2007; Kloubec, 2011; Lange et al., 2000; Muscolino et al., 2004a; Queiroz et al., 2010).

Joseph Pilates defendia que a sua metodologia de exercícios envolvia a ativação do transversal abdominal, do multífido e do oblíquo interno para a estabilização da coluna lombar (Endleman et al., 2008; Herrington et al., 2005; Sinzato et al., 2013). Os exercícios desenvolvidos pelo Método de Pilates são caracterizados por movimentos progressivos, que têm por base vários aspetos tais como: o controlo consciente das ações musculares, a estabilização da coluna vertebral, o conhecimento dos mecanismos funcionais do corpo, o entendimento dos princípios de equilíbrio e de gravidade (Sinzato et al., 2013). Joseph Pilates acreditava que todos os músculos do corpo deveriam ser fortes e alongados, como tal, os exercícios do Método de Pilates caracterizam-se por serem concêntricos, excêntricos e principalmente isométricos responsáveis pela estabilização estática e dinâmica do corpo (Sinzato et al., 2013).

Segundo Kloubec (2011), o Método de Pilates usa uma combinação de exercícios simples e repetitivos (5-10) para criar músculos exercitados. Este sistema de exercícios proclama que os exercícios podem ser adaptados para promover qualquer treino de força suave para a reabilitação ou exercícios energéticos. Os exercícios estão desenhados para

melhorar a postura e aumentar a flexibilidade, a força e a resistência muscular e o equilíbrio. Os mesmos podem ser realizados de decúbito dorsal e ventral, sentado, em quatro apoios, em pé ou através de outras posturas (Lange et al., 2000). Para os indivíduos que realizam pela primeira vez o método o mais recomendado é executarem exercícios com quatro apoios, as mãos e os joelhos apoiados no chão, e com o tronco numa posição horizontal (Queiroz et al., 2010).

De acordo com Muscolino, & Cipriani (2004b) o *Hundred*: é um exercício do Método de Pilates realizado no colchão que, geralmente é feito no início de um treino. Pois, este permite trabalhar os músculos no plano sagital de forma concêntrica e excêntrica (desde do braço até a articulação do ombro), juntamente com trabalho isométrico anterior (no pescoço e nos músculos da articulação da anca, pressionando o umbigo até a coluna) e um aquecimento cardiovascular.

De acordo com Segal, Hein, & Basford (2004), a exercitação do Método de Pilates corresponde a promoção da saúde geral do corpo enfatizando no *core* a flexibilidade, a força, a postura, e a coordenação respiratória. Outro autor afirma que, o Método de Pilates oferece um trabalho especializado no *core*, que visam as seguintes componente físicas como a flexibilidade, a força e resistência muscular, o equilíbrio e a resistência cardiorrespiratória (Bryan et al., 2003; Kuo et al., 2009b; Phrompaet et al., 2011; Rogers, & Gibson, 2009). Em 2010, Kloubec referenciava o Método de Pilates como sendo uma metodologia que, atua aproximadamente numa série de 25-50 exercícios simples, repetitivos, flexíveis, de baixo impacto e de resistência muscular, com ênfase no treino muscular dos abdominais, da zona lombar, da anca e dos glúteos.

Kloubec em 2011 refere que, todos os exercícios de Pilates fluem através de cinco elementos, sendo eles: o respirar, o alinhamento cervical, a estabilização escapular e torácica, a mobilidade da pélvis e a utilização do transverso abdominal. Mais autores ainda referem que, todos os exercícios são iniciados por estabilizar a musculatura do *core*, o que inclui os abdominais, glúteos, os músculos inferiores das costas, em particular a estabilização do tronco que permite ao corpo movimentar-se de forma livre e reorganizada (Bryan et al., 2003; Kloubec, 2011; Muscolino et al., 2004b; Phrompaet et al., 2011; Segal et al., 2004; Sekendiz, Altun, Korkusuz, & Akin, 2007).

Nos treinos do Método de Pilates é fundamental os instrutores darem uma ajuda física e *feedback* verbal aos participantes para maximizar os cuidados na segurança durante



o decorrer dos exercícios (Segal et al., 2004). Os instrutores também devem ter presente que, a *core* desempenha um papel importante no que diz respeito à movimentação das ligações distais, isto é, para estas se moverem de maneira eficiente e com a força máxima é necessário que a ligação proximal esteja fixada ou estabilizada (Muscolino et al., 2004b; Santana et al., 2013).

A maioria dos estudos citados até agora comprovam que o treino do Método de Pilates induz melhorias na qualidade de vida, na correção da postura, na concentração e na consciencialização do movimento e em vários aspetos fundamentais para a saúde.

Em 2007 o estudo realizado por Donahoe-Fillmore et al., durante dez semanas de sessões não supervisionadas através do Método de Pilates no colchão não foram suficientes para surtir efeitos positivos no alinhamento pélvico de mulheres adultas.

O estudo desenvolvido por Kuo et al. (2009b), comprova que o Método de Pilates favoriza a utilização dos músculos estabilizadores associados a uma boa postura e alinhamento corporal, através de treino, melhorando a cifose torácica na posição em pé em adultos saudáveis.

O autor Kloubec (2010) verificou que após 12 semanas de aulas supervisionadas do Método de Pilates os participantes apresentavam melhorias na força e resistência abdominal, na flexibilidade de isquiotibiais, na resistência muscular do tronco superior, exceto na postura e no equilíbrio. Em 2010, outro estudo verificou que, depois da aplicação de um programa do Método de Pilates de 12 semanas, em aparelhos e colchão, em adultos saudáveis, o método era incrementava a postura do tronco superior e da força abdominal, assim como a estabilização do *core* (Emery et al.).

Uma revisão sistemática sobre o Método de Pilates, realizada em 2011b, menciona uma forte evidência no ganho na flexibilidade e no equilíbrio dinâmico e uma evidência moderada quanto a resistência muscular (Cruz-Ferreira, Fernandes, Laranjo, Bernardo, & Silva).

Um estudo verificou também que o Método de Pilates foi eficaz na diminuição da obesidade em jovens adolescentes escolarizadas (Jago, Jonker, Missaghian, & Baranowski, 2006). Verificamos assim que, o método é muito versátil nas melhorias que traz ao corpo humano.

Alguns autores ainda referem que qualquer individuo pode ser beneficiada com este Método, independentemente da idade, pois melhora a qualidade de vida e oferece resultados rápidos. O Método de Pilates traz várias melhorias, tais como: a força postural; o equilíbrio, a coordenação e a qualidade dos movimentos; e as articulações não são sobrecarregadas (Marchesoni, Martins, Sales, & Borragine, 2010; Santana et al., 2013).

Podemos assim concluir que, “o Método de Pilates é um programa de treino holístico, que utiliza o corpo como mediador do desenvolvimento físico e mental” (Cruz-Ferreira, 2011a, p.15).

### **2.3.6. Método de Avaliação do Alinhamento Postural**

Os métodos utilizados para quantificar e qualificar a avaliação do alinhamento postural têm sido estudados ao longo do tempo, sendo os mais usuais a radiografia, a ressonância magnética, o *Lodox Systems* e a fotografia. O *Lodox Systems* é um dispositivo de imagem de raios-X digital de corpo inteiro. Este sistema fornece uma excelente imagem de raios-X com qualidade até seis metros de comprimento em apenas 13 segundos. O *Lodox Systems* também é mais seguro que os raios-X regulares pois, emite uma dose até 10 vezes a menos prejudicial.

Muitos autores têm recomendado o uso do registo fotográfico em detrimento da radiografia, visto que envolvem radiações e as mesmas são nocivas para o organismo humano. Desta forma, a fotografia é vista como um recurso que não acarreta custos, além de ser de fácil utilização, constituindo um valioso registro da postura e das suas variações ao longo do tempo (Furlanetto, Candotti, Comerlato, & Loss, 2012; Iunes et al., 2005; Kuo et al., 2009a; Niekerk et al., 2008; Omkar, Manoj Kumar, & DheevatsaMudigere, 2007; Pausic et al., 2010).

De acordo com o Iunes et al. (2005), a fotogrametria ou bioesterometria corresponde a obtenção de medidas das formas e das dimensões do corpo ou parte delas. É um recurso que permite realizar a avaliação do alinhamento postural e quantificar as alterações encontradas.

Segundo de Ferreira et al. (2010) o alinhamento postural pode ser quantificado e qualificado através da interpretação rigorosa de imagens fotográficas, utilizando de igual modo a monitorização para o tratamento em indivíduos.

Para um uso correto desta técnica, é necessário existirem alguns cuidados metodológicos referentes a vários estudos, tais como: experiência por parte do examinador; utilizar a mesma máquina fotográfica; utilizar um tripé; colocar marcas no chão para colocar a máquina fotográfica; e o participante deve ser sempre colocado à mesma distância. Além desses cuidados, também é necessário realizar as análises num ambiente iluminado, aquecido, confortável e privado, visto ser preciso o uso de fato de banho. O uso de fato de banho é fundamental para que uma grande parte do corpo fique exposta, de forma a poder colocar adesivos nos pontos anatómicos que queremos estudar, permitindo calcular as distâncias e os ângulos entre os pontos que se encontram nas fotografias (Cruz-Ferreira et al., 2013; Dunk, Lalonde, & Callaghan, 2005; Ferreira, 2005; Ferreira et al., 2010; Ferreira et al., 2011; Iunes et al., 2005; Kuo et al., 2009a; Lafond et al., 2007; Milanesi et al., 2011; Normand et al., 2007; Omkar et al., 2007; Raine et al., 1994; Rosário, 2013).

A avaliação do alinhamento postural é feita através do uso de *software*, muitos são os que se encontram disponível, sendo eles: *ALCimagem-2000Manipulando Imagens*, *BioTonix*, *ChiroVision*, *Corel Draw*, *Digital Image-based Postural Assessment (DIPA)*, *ImageJ*, *Matlab (Mathworks, R2008b)*, *Photographic Posture Analysis Method*, *PosturePrint*, *PosturePro*, *Posture Image Analyzer*, *SAPO*, *Tracker* e *Zebris Medical CMS-10*.

Neste estudo, o *software* utilizado para realizar a avaliação do alinhamento postural foi o *Tracker*. Este *software* é uma ferramenta gratuita, projetada para ser utilizada nas aulas de EF, e realiza a análise de vídeos ou fotografias. O *Tracker* encontra-se editado em vários idiomas, tais como, o português, o inglês, o espanhol, o francês, o alemão, o árabe, o checo, o chinês (simplificado e tradicional), o coreano, o dinamarquês, o eslovaco, o esloveno, o finlandês, o grego, o hebraico, o indonésio, o italiano, o sueco. Para utilizadores menos inexperientes existem tutoriais ou ficheiros em PDF que ajudam os mesmos.

As características do *Tracker* são o rastreamento manual ou automático de objeto através da posição, da velocidade, da aceleração, e da sobreposição de dados; permite rastrear do centro de massa; e elaborar gráficos interativos de vetores.

A análise de dados é fixa ou com coordenadas no sistema, na origem e na inclinação variável no tempo; várias opções de calibração: fita, vara, pontos de calibração e/ou os originais; mudar facilmente o centro de massa e outras referências de forma; transferidores e fitas métricas fornecem medições fáceis e medição de ângulos; define variáveis para a análise e plotagem; adicionar colunas de texto para comentários ou dados inseridos manualmente; ferramenta de análise de dados inclui poderosas curvas automáticas e manuais de montagem; exportação formatada ou bruta dos dados num arquivo de texto delimitado ou de área transferida.

Dispõem de uma biblioteca com recursos digitais, de fácil acesso, com vídeos *on-line* e recursos *Tracker*; dispõem de um motor de busca por nome, autor, palavra-chave, pode-se criar, editar e compartilhar na própria biblioteca vídeos e documentos, expor documentos zipados.

#### **2.4. Relação entre a flexibilidade, a força e o alinhamento postural**

De acordo com a literatura encontrada as opiniões divergem entre autores, acerca da relação existente entre a flexibilidade e a força. No entanto, todos concordam que para uma melhor qualidade de vida ambas devem ser desenvolvidas de forma conjunta.

Micheo et al. (2012) afirmam que a flexibilidade, a força e a estabilidade são parâmetros fisiológicos associados com a aptidão física, como tal, os programas de exercícios recomendados para a melhoria da saúde devem incluir estas componentes de forma integrada.

Desta forma, é importante desenvolver tanto a flexibilidade como a força muscular pois são aptidões físicas relevantes não só para a promoção da saúde, como para a melhoria na performance no desporto de alta competição. Mas também, para melhorar a execução eficiente dos movimentos e manutenção do equilíbrio, para prevenir a osteoporose, para melhorar a estabilidade da articulação e controle neuromuscular do tronco e das extremidades, para reduzir os fatores de risco associados a doenças cardiovasculares e ao diabetes mellitus não-insulino-dependente, para diminuir as dores lombares, para reduzir ou manter a massa corporal, para melhorar a qualidade de vida, para manter a integridade física

e melhorar a função psicológica e cognitiva (Carvalho et al., 1998; Cyrino et al., 2004; Gomes et al., 2009; Micheo et al., 2012).

Outros autores referem que associar exercícios que promovam o aumento da flexibilidade com exercício de força trará maior eficiência motora (Andrade, & Pereira, 1991, citado por Gomes et al., 2009). Vale et al. (2004) referem que o treino da flexibilidade e da força devem estar associados para não surgirem efeitos contraproducentes. O estudo realizado por Carvalho et al. (1998) sugerem que independentemente dos grupos musculares avaliados os homens possuem maior força muscular máxima em detrimento da mulher. Por outro lado, a flexibilidade é maior nas mulheres do que nos homens, quando comparada aos movimentos da anca, coluna e membros inferiores, mas não nos movimentos de membros superiores e ombro (Carvalho et al., 1998).

De acordo com o estudo realizado por Carvalho et al. (1998), os autores comprovaram a inexistência de correlação entre flexibilidade e força muscular, sugerindo independência entre essas qualidades físicas. Os resultados obtidos no estudo demonstram que não existe relação entre força muscular e flexibilidade em adultos jovens saudáveis.

Em 2004, o estudo realizado por Cyrino et al. verificaram que o plano de treino com peso utilizado não provocou a redução da flexibilidade observada antes da intervenção e após 10 semanas de prática do plano de treino havendo uma contribuição para a preservação e/ou aumento dos níveis de flexibilidade em diferentes articulações.

Tendo em atenção o estudo piloto desenvolvido por Carpes, Reinehr e Mota, (2008), verificaram que após a implementação de um programa de força e de estabilidade do tronco efetuada através de 20 sessões foi eficiente na redução de dores lombares e na melhoria da força do complexo lombo-pélvico. Por conseguinte, uma melhor estabilização e amplitude de movimento da coluna vertebral lombar, traduzindo-se num aumento da eficácia dos músculos da coxa na manutenção da postura e redução da lordose lombar.

No estudo realizado por Gomes et al. (2009), os resultados encontrados foram uma baixa relação positiva entre a força e a flexibilidade dos atletas. Com os atletas que apresentavam maiores níveis de flexibilidade também apresentavam maiores níveis de força. O mesmo estudo sugere que o baixo índices de relação entre as capacidades é consequente do baixo número de participantes.

Já o estudo realizado por Tavares (2010), demonstrou existir uma relação entre flexibilidade e força. Os resultados obtidos no estudo sugerem que o treino de força aumenta a flexibilidade articular, assim como o treino específico de flexibilidade (PNF), promovendo desta forma o aumento no ganho de força muscular. Segundo este autor, quem efetuou o treino específico de flexibilidade, obteve melhores resultados no ganho de força muscular no final da intervenção, comparativamente aos voluntários que apenas executaram o treino de musculação.

Neste estudo, tal como no estudo de Guedes et al. (2013), pretende-se desenvolver as capacidades da flexibilidade e da força nas condições da aula de EF, mas sem a preocupação centrada nos aspetos da teoria do treino, tendo em atenção a postura dos mesmos.

O estudo realizado por Balsalobre et al. (2014) conclui que os resultados obtidos consistem na existência de uma relação entre as componentes da aptidão física, a resistência e a força muscular, e os fatores que determinam o autoconceito físico mas não quando estão relacionados com flexibilidade.

Por fim, um estudo realizou uma análise tendo por foco de atenção às variáveis da flexibilidade, da força e da postura, concluindo que as técnicas de alongamento utilizadas na reeducação postural global e estática segmentar foram eficientes no ganho de flexibilidade, amplitude de movimento e força muscular de indivíduos sem lesão musculoesqueléticas (Rosário, Sousa, Cabral, João, & Marques, 2008).

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1. Desenho do Estudo**

Esta investigação foi inserida num estudo piloto, de medidas repetidas, com grupo de controlo (GC). As avaliações foram realizadas antes, durante e após a intervenção.

O estudo decorreu em contexto escolar, na Escola Secundária Gabriel Pereira, na disciplina de EF, no qual foi realizado um programa de intervenção dirigido para o trabalho de aptidão física nomeadamente da flexibilidade, da força e de alinhamento postural. O programa decorreu em contexto escolar ao longo de um ano letivo. Desta forma, a intervenção teve uma duração de 24 semanas, com interrupções nas férias escolares, nos feriados, nas visitas de estudo e nas palestras.

Este estudo analisou as avaliações da aptidão física (flexibilidade e força) e do alinhamento postural. A avaliação da aptidão física decorreu em três momentos: 1.º momento (M1), uma avaliação inicial na semana de 22 a 26 de outubro de 2012, antes do programa de intervenção; 2.º momento (M2), uma avaliação na semana de 4 a 8 de março de 2013 (15 semanas após M1); e 3.º momento (M3) uma avaliação final, após o termino da intervenção na semana de 4 a 7 de junho de 2013 (9 semanas após M2). A avaliação no M2 não foi realizada a meio da intervenção, ao fim de 12 semanas, devido às interrupções letivas e aos instrumentos de avaliação utilizado (teste do *Fitnessgram*) serem aplicados no final de cada período letivo. A avaliação da aptidão física foi realizada através de cinco testes que avaliaram a flexibilidade e a força dos participantes no decorrer das aulas de EF.

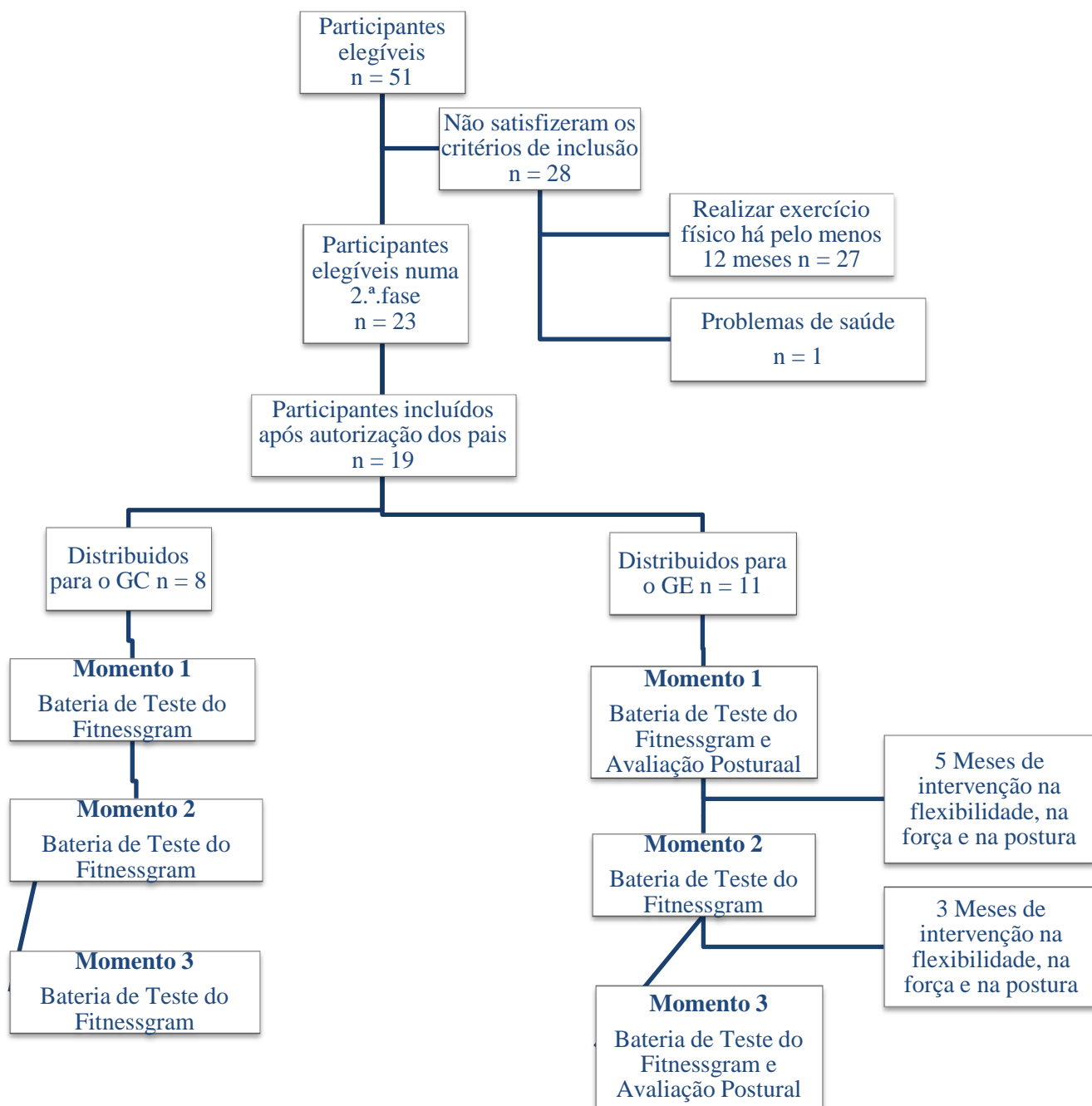
### **3.2. Amostra**

A amostra foi constituída por alunos do 12.º ano do ensino secundário, com idades compreendidas entre os 16 e os 21 anos, que não praticavam qualquer atividade física para além das aulas de EF. Os participantes foram recrutados na Escola Secundária Gabriel Pereira, em Évora.

Todos os encarregados de educação tiveram conhecimento do projeto de intervenção assinando um consentimento de participação no estudo (Apêndice A). Foram definidos os seguintes critérios de inclusão para além das aulas de EF: frequentar a disciplina de Educação Física do 12.º ano; não realizar exercício físico, para além das aulas de EF, há pelo menos 12 meses; e não apresentar problemas de saúde que impossibilitassem a realização do programa de intervenção.

Dos 51 participantes inicialmente selecionados, 28 foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão: terem realizado exercício físico há pelo menos 12 meses ( $n=27$ ) e apresentar problemas de saúde ( $n=1$ ); restando apenas 23 participantes elegíveis para a realização da intervenção. A elegibilidade dos participantes foi aplicada tendo em conta o tipo de estudo que foi desenvolvido e sem conhecimento prévio em que grupos os participantes iam ser incluídos, grupo experimental (GE) e GC. Esta elegibilidade foi determinada pela autora do estudo e pela sua orientadora. Desses participantes, apenas 19 foram autorizados pelos encarregados de educação a participar na investigação, como tal, a amostra foi de conveniência, constituída por 19 participantes: GE de 11 participantes e GC de oito participantes (Ilustração 2).





GC – Grupo de Controlo; GE – Grupo Experimental

Ilustração 2 - Diagrama dos participantes ao longo do estudo

Os participantes da amostra foram repartidos por três turmas. Devido à limitação temporal e aspetos metodológicos, optou-se por colocar os oito participantes do GC, que não foram sujeitos a nenhum programa de intervenção, pertencentes de duas turmas diferentes, cinco participantes de uma e três de outra, no mesmo grupo. Quanto aos 11 participantes do GE, que beneficiou do programa de intervenção, estes faziam parte da mesma turma. Desta forma, o GE foi submetido ao programa de intervenção nas aulas de EF, ao invés o GC não

foi submetido a qualquer tipo de programa. No entanto, ambos os grupos praticam às aulas de EF.

As características da amostra são apresentadas na tabela 1, referentes aos dois grupos. O GE foi constituído por nove participantes do sexo feminino e dois do sexo masculino. Já o GC foi constituído por cinco participantes do sexo feminino e três do sexo masculino. Verifica-se que não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos, no que diz respeito à idade, ao peso, à altura e ao Índice de Massa Corporal (IMC).

Tabela 1 - Caracterização da amostra de estudo

<b>Grupo</b>	<b>GE N=11</b>	<b>GC N=8</b>	<b>P</b>
<b>Idade (anos)</b>	16,73 ± 0,47	17,50 ± 1,41	0,11#
<b>Peso (Kg)</b>	61,49 ± 9,91	58,25 ± 10,61	0,51*
<b>Altura (m)</b>	1,67 ± 0,07	1,69 ± 0,12	0,68*
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	22,10 ± 3,26	20,51 ± 3,16	0,30#

Valores expressos em Média ± Desvio Padrão das idades, peso, altura e IMC dos grupos de estudo. GE = grupo experimental; GC = grupo de controlo; IMC= Índice de Massa Corporal; p\* = valor de p tratado pelo *teste t*; p# = valor de p tratado pelo teste *Mann-Whitney*

### 3.3. Procedimentos de avaliação

A avaliação da aptidão física decorreu em três momentos ao passo que a avaliação do alinhamento postural decorreu apenas em duas fases. As avaliações da aptidão física foram realizadas nas mesmas condições, à mesma hora no período da manhã, nos três momentos, assim como, as duas avaliações do alinhamento postural.

As avaliações da *Aptidão Física* utilizadas foram realizadas conforme os testes da bateria de Testes do *Fitnessgram* (Plowman, & Meredith, 2013): a Força e Resistência da Região Superior do Corpo através das extensões de braços; a Força e Resistência Abdominal através do teste de abdominais; a Força e Flexibilidade do Tronco através da extensão do tronco; e a Flexibilidade dos Músculos posteriores da Coxa através do teste senta e alcança. A Flexibilidade da Região Superior do Corpo, realizado através do teste flexibilidade de ombros, um dos testes da bateria de Testes do *Fitnessgram* não foi incluído no estudo uma vez que, os alunos obtiveram a cotação máxima na primeira avaliação.

As avaliações do *Alinhamento Postural* foram realizadas de forma individualizada para cada um dos elementos da amostra, a mesma foi um processo moroso, visto que o método por apalpação anatômico foi diferente de um participante para o outro tendo em atenção a fisionomia dos mesmos. As avaliações realizadas no alinhamento postural foram efetuadas num espaço que foi previamente preparado e disponibilizado para esse efeito.

### **3.3.1. Avaliação da Aptidão Física**

A avaliação da aptidão física teve como propósito medir as alterações resultantes do programa de intervenção, relativamente à flexibilidade e à força. No GE, os testes foram sempre aplicados pela professora estagiária de EF, autora do presente estudo. Os testes realizados no GC foram aplicados por outro professor estagiário de EF nos três momentos de avaliação, estando sempre presente a autora desta investigação. Ambos os professores tiveram formação na aplicação dos testes do *Fitnessgram*.

Para poder avaliar de forma correta as capacidades funcionais da flexibilidade e da força recorreremos à bateria de teste do *Fitnessgram*. Esta bateria foi utilizada durante as aulas de EF para os professores poderem avaliar a aptidão física dos seus alunos e promoverem a educação da aptidão física para a saúde.

As variáveis avaliadas na aptidão física foram: a Força e Resistência da Região Superior do Corpo, a Força e Resistência Abdominal, a Força e Flexibilidade do Tronco, a Flexibilidade dos Músculos Posteriores da Coxa.

#### **3.3.1.1. Força e Resistência da Região Superior do Corpo**

Para avaliar a *Força e Resistência da Região Superior do Corpo* o teste utilizado foi as extensões de braços (Ilustração 3), cujo objetivo foi completar o maior número possível de extensões de braços, com uma determinada cadência. Para isso, foi efetuada uma demonstração aos participantes quanto às correções e erros técnicos a terem em conta, tais como: parar para descansar ou não manter a cadência especificada; não alcançar o ângulo de

90° com o cotovelo, em cada repetição; não manter a posição corporal correta; e os membros superiores não estarem completamente estendidos.

Para a realização do teste foi necessário um leitor de CD e o CD, com a gravação da cadência correta, que foi de 20 extensões por minuto. Foi pedido aos participantes para se agruparem 3 a 3. Um executava as extensões enquanto outro as contava e o terceiro verificava os possíveis erros. O participante em posição de decúbito ventral no colchão colocava as mãos por debaixo dos ombros, dedos estendidos, membros inferiores em extensão, ligeiramente afastados e apoiando-se nas pontas dos pés. O mesmo elevava-se do colchão com a força dos membros superiores até estarem estendidos, mantendo uma linha reta da cabeça aos pés durante o decorrer do teste. De seguida, o participante fletia os membros superiores até que os cotovelos formassem um ângulo de 90° e os braços ficassem paralelos ao solo. Este movimento foi repetido até estes não conseguirem realizar mais ou por duas execuções incorretas.

O resultado final corresponde ao número total de extensões executadas corretamente.

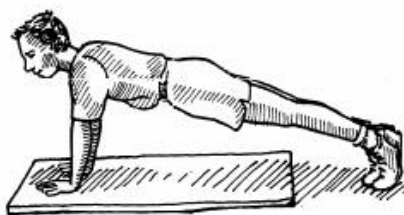


Ilustração 3 - Força e Resistência da Região Superior do Corpo

### ***3.3.1.2. A Força e Resistência Abdominal***

A *Força e Resistência Abdominal* foi avaliada através do teste de abdominais (Ilustração 4) que teve por objetivo executar o maior número possível de abdominais até ao máximo de 75, com uma cadência especificada. Para a realização do teste foram necessários colchões de ginásio e uma faixa de medida para cada 3 participantes. Para efetuar o teste foi explicado e demonstrado aos participantes como deveriam proceder, assim como, quais os erros a evitar e as corretas correções técnicas. Estas pressupunham que os participantes tivessem ao longo do teste os seguintes requisitos: os calcanhares em contacto permanente com o colchão; a cabeça tocar no colchão em cada repetição; não existir pausas ou períodos

de descanso; o movimento ser contínuo e cadenciado; e as pontas dos dedos tocarem a extremidade mais distantes da faixa.

Desta forma, os participantes encontravam-se em grupos de três, um participante realizava os abdominais, enquanto outro contava e por fim o terceiro observava os possíveis erros de execução. O participante assumia uma posição de decúbito dorsal, joelhos fletidos com um ângulo de aproximadamente 140°, os pés totalmente apoiados no chão, os membros inferiores ligeiramente afastados, os membros superiores estendidos e paralelos ao tronco com as palmas das mãos viradas para baixo e apoiadas no colchão. Os dedos estendidos e a cabeça em contacto com o colchão em cada repetição. A faixa foi colocada em cima do colchão e por debaixo dos joelhos do participante, de forma que apenas as pontas dos seus dedos deslizassem pela faixa até que os mesmos passassem a extremidade da mesma. O movimento foi efetuado de forma lenta e controlada, para cumprir com a cadência de execução estabelecida de 20 repetições por minuto.

O participante finalizava a execução do teste quando não conseguia continuar o teste ou quando atingia o máximo de 75 repetições. À segunda correção, o teste foi interrompido.

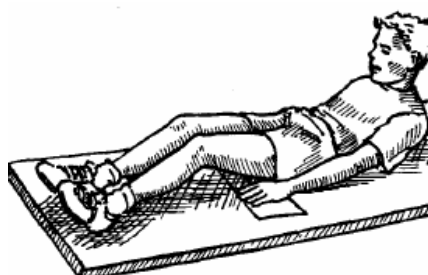


Ilustração 4 - Força e Resistência Abdominal

### **3.3.1.3. A Força e Flexibilidade do Tronco**

O teste da *Força e Flexibilidade do Tronco* foi realizado através da extensão do tronco (Ilustração 5) e teve por objetivo fazer com que os participantes elevassem a parte superior do corpo, cerca de 30 cm a partir do chão, mantendo esta posição até se efetuar a medição. Para isso foi utilizado um colchão e uma fita métrica com 50 cm.

Antes da realização do teste foi explicado e exemplificado o teste aos participantes, de forma a informar os possíveis erros que não deveriam ser cometidos tais como: não

realizar movimentos balísticos ou executados com balanço; não encorajar o executante a superar o limite dos 30 cm, pois o arqueamento excessivo da coluna resulta numa compressão dos discos intervertebrais; e olhar para um ponto fixo no chão mantendo a cabeça numa posição neutra.

O teste decorreu da seguinte forma, o participante deitado em decúbito ventral no colchão, com os pés em extensão, as mãos perto das coxas e a cabeça apoiada no colchão. O participante elevava o tronco do solo, de forma lenta e controlada, até atingir uma elevação máxima de 30 cm, focando o olhar para um ponto no colchão. A posição elevada foi mantida de forma a poder retirar a medição da distância compreendida entre o queixo do participante e o solo, sendo que, a fita métrica foi colocada debaixo do queixo deste. Foram permitidas duas tentativas, de forma a averiguar o melhor resultado. Os resultados obtidos foram arredondados ao centímetro.

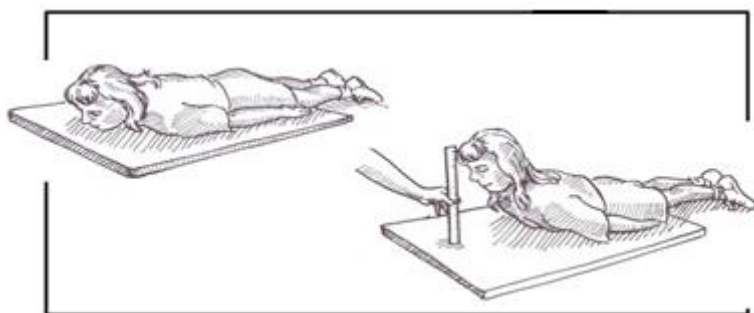


Ilustração 5 - Força e Flexibilidade do Tronco

#### **3.3.1.4. A Flexibilidade dos Músculos Posteriores da Coxa**

O teste realizado para averiguar a *Flexibilidade dos Músculos Posteriores da Coxa* foi o teste senta e alcança (Ilustração 6). O objetivo deste teste foi alcançar a distância específica na Zona Saudável de flexibilidade para os lados direito e esquerdo do corpo.

Para realizar o teste foi necessário uma caixa com 30 cm de altura, sobre a qual se encontrava colocada uma fita métrica, ficando a marca dos 22,5 cm ao nível da ponta da caixa. A extremidade do zero na régua fica na extremidade mais próxima do participante.

O teste decorreu da seguinte forma: o participante descalço, sentava-se de frente para a caixa e alongava completamente um dos membros inferiores, ficando a planta do pé em contacto com a extremidade da caixa. O outro joelho ficava fletido e ligeiramente afastado

para facilitar o deslocamento para a frente do tronco, com a planta do pé assente no chão e a uma distância de aproximadamente 5 a 8 cm do joelho da perna que estava em extensão. Os membros superiores estavam estendidos para a frente e colocados por cima da fita métrica, com as mãos sobrepostas. Com as palmas das mãos viradas para baixo, o participante fletia o corpo para a frente três vezes, mantendo as mãos sobre a escala a terceira tentativa durante alguns segundos. A anca paralela à caixa, não permitindo que o participante rodasse a anca quando efetuava o movimento para a frente. Após a medição de um dos lados, o participante trocava a posição dos membros inferiores e iniciava de novo o teste.

Os resultados foram registados para cada um dos lados, arredondado ao cm, com um máximo de 30 cm. O desempenho é limitado para evitar a hiperflexão da zona lombar.

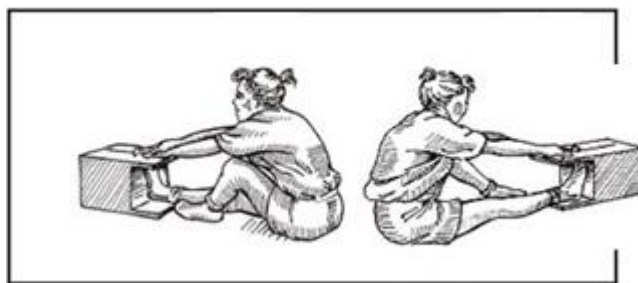


Ilustração 6 - Flexibilidade dos Músculos Posteriores da Coxa

### 3.3.2. Avaliação do Alinhamento Postural

Para avaliar o alinhamento postural foi seguido um protocolo preparado antecipadamente, com base em estudos de diversos autores (Cruz-Ferreira, et al., 2013; Ferreira, et al., 2011; Kuo, et al., 2009b). Esta avaliação permitiu recolher dados sobre as variações angulares do alinhamento postural nos planos frontal e sagital quer no M1, quer no M3. O protocolo de avaliação do alinhamento postural foi sempre efetuado pela autora do estudo, de forma a reduzir os possíveis erros na recolha dos dados. No entanto, antes de iniciar o protocolo de avaliação junto dos participantes houve o cuidado de treinar o método de apalpação anatómico em indivíduos da mesma faixa etária externos ao estudo, de forma a evitar possíveis erros.

Para realizar a avaliação do alinhamento foi importante existir marcações com os participantes fora do horário letivo, de forma, a não perturbar as aulas de EF, pois esta avaliação foi muito morosa. A avaliação foi efetuada através do registo fotográfico da postura estática em pé, em planos distintos, o frontal (vista anterior e posterior) e o sagital.

Para tal, os participantes utilizaram roupa justa, como calções, top e/ou biquínis. Para uma boa colocação dos pontos anatómicos utilizou-se o método de palpação. Desta forma, foram marcados vinte e nove pontos anatómicos:

- Tragus direito;
- Tragus esquerdo;
- Narina direita;
- Fase superior do acrómio direito;
- Fase superior do acrómio esquerdo;
- Fúrcula esternal;
- Ângulo superior da omoplata direita;
- Ângulo superior da omoplata esquerda;
- Ângulo inferior da omoplata direita;
- Ângulo inferior da omoplata esquerda;
- Processo espinhoso da sexta vértebra cervical (C6)
- Processo espinhoso da primeira vértebra torácica (T1);
- Processo espinhoso da terceira vértebra torácica (T3);
- Processo espinhoso da décima-primeira vértebra torácica (T11);
- Processo espinhoso da primeira vértebra lombar (L1);
- Processo espinhoso da segunda vértebra sacral (S2);
- Espinha ilíaca ântero-superior direita;
- Espinha ilíaca ântero-superior esquerda;
- Espinha ilíaca posterior-superior direita;
- Espinha ilíaca posterior-superior esquerda;
- Umbigo;
- Trocânter direito;
- Trocânter esquerdo;
- Epicôndilo lateral do fêmur direito;
- Epicôndilo lateral do fêmur esquerdo;
- Patela direita;
- Patela esquerda;
- Maléolo lateral direito;
- Maléolo lateral esquerdo.



Para a avaliação do alinhamento postural foram utilizados os seguintes materiais: adesivo colante antialérgico, fio-de-prumo, fita adesiva, fita métrica, máquina fotográfica digital (SAMSUNG NV LENS, de 7.2 mega pixels, modo automático), marcadores semiesféricos de esferovite, pano preto, pionés e tripé.

Os participantes foram colocados a 20 centímetros da parede. A máquina fotográfica digital foi colocada em cima do tripé, a uma altura de 90 centímetros do chão de forma a captar todo o corpo dos participantes e a uma distância de 3,35 metros da parede, foi definido esta distância de forma a examinar o corpo de todos os participantes. As distâncias foram medidas através da fita métrica e as mesmas marcadas no chão com fita adesiva. O pano preto foi colocado na parede como desenho de fundo através de fita adesiva. O fio-de-prumo foi suspenso, preso nuns tubos salientes e perpendiculares à parede, com o objetivo de fornecer uma referência de verticalidade do espaço. Quanto aos pontos anatómicos foram colocados com um marcador semiesférico de esferovite. A estes foram adicionados uns pionés laranja a fim de reduzir a área de superfície da saliência anatómica que se pretendia sinalizar. Cada marcador foi fixado com adesivo antialérgico colante.

A recolha fotográfica foi realizada para cada participante de forma a obter dados para os planos frontal (vistas anteriores e posteriores) e sagital (vista direita). Para isso, foi necessário recolher uma fotografia de cada plano. Foi indicado aos participantes para, a cada plano fotográfico, olharem em frente, deixarem os membros superiores descontraídos ao longo do corpo e manterem-se imóveis (Ilustração 7).

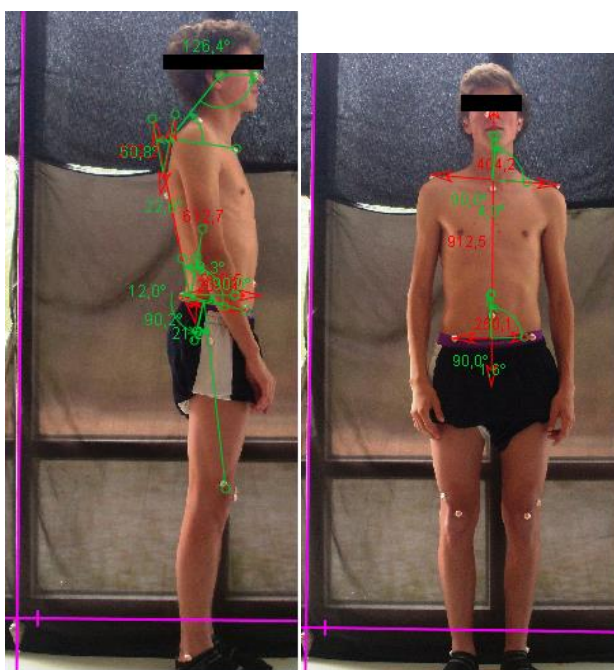


Ilustração 7 - Fotografia nos planos frontal e sagital

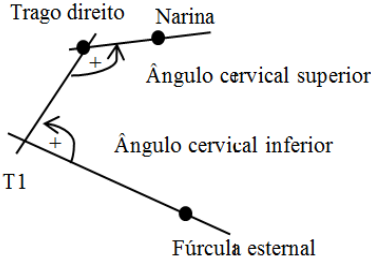
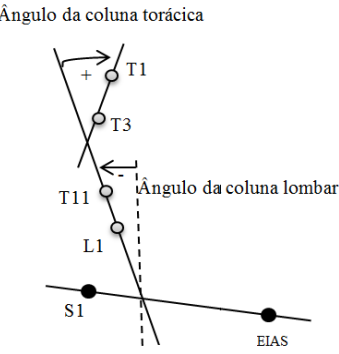
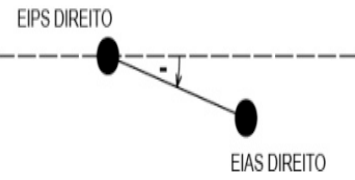
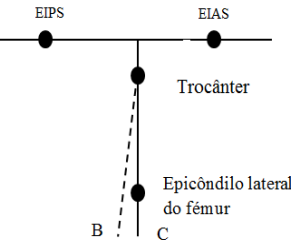
Após a recolha fotográfica, foi utilizado o *software Tracker - Video Analysis and Modeling Tool*, para avaliar os ângulos. Este *software* permitiu calcular o ângulo formado pela interceção entre os pontos anatómicos representados de forma graficamente similar nas tabelas 2 e 3.

As tabelas 2 e 3 realçam a descrição, a representação gráfica e a interpretação dos valores angulares, de acordo com as variáveis posturais nos planos frontal e sagital.

Tabela 2 – Descrição das Variáveis do Alinhamento Postural no plano Frontal

	Vista	Variáveis	Descrição	Representação gráfica	Valores angulares
Alinhamento Postural/Plano frontal	Vista Anterior	Coluna cervical	Ângulo entre a linha dos dois <i>tragos</i> e a linha vertical da <i>fúrcula esternal</i> e da <i>região umbilical</i> .		Zero graus: alinhada verticalmente. Valores negativos: flexão lateral para a direita.
		Coluna toracolombar	Ângulo entre a <i>fúrcula esternal</i> e a <i>região umbilical</i> e a linha da <i>EIAS direita e esquerda</i> .		Valores positivos: flexão lateral para a esquerda.
		Ombros	Ângulo entre o ponto médio do bordo lateral do acrómio esquerdo e o ponto médio do bordo lateral do acrómio direito e a horizontal.		Zero graus: alinhada horizontalmente Valores negativos: inclinação para a direita
		Pélvis	Ângulo entre o EIAS esquerdo e o EIAS direito e a horizontal		Valores positivos: inclinação para a esquerda
		Anca	Ângulo entre as EIAS e o centro da Patela.		Ângulo positivo como abdução do centro da patela e um ângulo negativo como adução
	Vista Posterior	Omopectas	Alinhamento das Omopectas ligadas as T3		Diferença das distâncias da escápula para as vértebras T3

Tabela 3 - Descrição das Variáveis do Alinhamento Postural no plano Sagital

	Variáveis	Descrição	Representação gráfica	Valores angulares
Alinhamento Postural/Plano Sagital	Parte superior da coluna cervical	Ângulo entre a <i>Narina</i> , a <i>Trago direito</i> e a <i>T1</i> .		O aumento dos ângulos de inclinação da cabeça e do pescoço indicam que o rosto está direcionado para cima e o pescoço está menos inclinado para a frente. Apenas valores positivos. Quanto maior o valor, maior a extensão.
	Parte inferior da coluna cervical	Ângulo entre a <i>Trago direito</i> , a <i>T1</i> e a <i>fúrcula esternal</i> .		
	Coluna torácica	Ângulo entre a <i>T1</i> e <i>T3</i> com a interseção da linha <i>T1</i> e <i>L1</i> .		Ângulo positivo da coluna torácica indica uma flexão; Ângulo negativo da coluna lombar corresponde a uma extensão.
	Coluna lombar	Ângulo entre a linha da <i>T1</i> e <i>L1</i> que passa pela linha <i>S1 - EIAS</i> , e a linha perpendicular a essa.		
	Pélvis	Ângulo entre a linha do <i>EIAS direito</i> e a <i>EIPS direito</i> e a horizontal.		Zero graus: alinhada horizontalmente Valores negativos: inclinação anterior. Valores positivos: inclinação posterior.
	Anca	Ângulo entre a linha do <i>Trocâter</i> e do <i>Epicôndilo lateral do fêmur</i> e a linha <i>EIPS</i> e <i>EIAS</i> .		Ângulo positivo como abdução da anca (EIAS) e um ângulo negativo como adução

### **3.4. Programa de Intervenção**

O programa de intervenção realizou-se na Escola Secundária Gabriel Pereira, no qual frequentavam os participantes do GE ao longo de 24 semanas, com frequência de duas vezes por semana. Para cada sessão foram disponibilizados os últimos 15 minutos de cada aula de EF, com 90 minutos de duração. Foi observado uma assiduidade de 98% ao longo da intervenção, por parte dos alunos do GE.

O programa de intervenção consistiu num programa de exercício físico e teve como objetivo geral melhorar a flexibilidade, a força e o alinhamento postural. Os objetivos específicos consistiram em: fomentar a flexibilidade da coluna vertebral, dos membros superiores e inferiores; promover a força nos membros superiores e inferiores; desenvolver a estabilidade das cinturas escapular e pélvica; e promover o equilíbrio muscular.

Para concretizar os objetivos foi essencial definir exercícios que permitissem a consecução de cada objetivo, de forma que os participantes progredam. Assim, recorreu-se a exercícios do Método de Pilates numa das sessões semanais, com o intuito de melhorar o alinhamento postural, mas também a flexibilidade e a força. Na outra sessão foram realizados exercícios somente para desenvolver a flexibilidade e a força, não tendo sido utilizado nenhum método de treino específico. O programa de exercício físico foi conduzido pela autora desta dissertação e pela professora de EF dos participantes da amostra do GE, que possui formação no Método de Pilates.

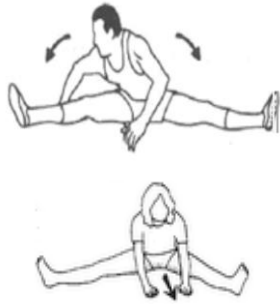
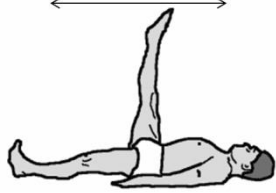
De igual modo, em cada sessão foi importante realizar uma análise crítica do desempenho dos participantes bem como da intervenção pedagógica dos professores que lecionaram a intervenção. Esta análise permitiu realizar as alterações/reajustes nos exercícios para promover a aprendizagem dos alunos.

### 3.4.2. Fases do Programa de Intervenção

O programa de intervenção foi realizado de forma a implementar rotinas nos participantes, assim como aproveitar melhor o tempo disponibilizado e promover algumas aprendizagens nos executantes aquando dos exercícios. Este foi dividido em exercícios de flexibilidade, de força e de alinhamento postural. Os exercícios começaram por ser tarefas simples, tornando-se cada vez mais complexos, como por exemplo: inicialmente foi utilizado o peso do corpo e posteriormente o peso do corpo juntamente com pesos de 0,750 quilogramas, dois por cada aluno.

Os exercícios de flexibilidade desenvolvidos foram dois exercícios de flexibilidade dos membros inferiores. Quanto aos exercícios de força realizados foram os seguintes: numa primeira fase a prancha de cotovelos e posteriormente substituídos pela prancha de braço; os abdominais estáticos em posição C trocados pelos abdominais oblíquos; e os exercícios de bíceps e tríceps com pesos livres.


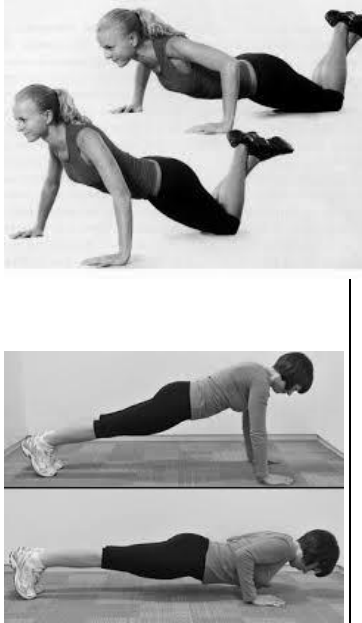
Tabela 4 - Exercícios da flexibilidade e da força

Descrição do exercício	Imagem
<p><b>Flexibilidade dos membros inferiores</b></p> <p>Sentado no chão com as costas direitas e os membros inferiores alongados à frente, ligeiramente afastadas, um pouco mais do que o nível das ancas. Partindo da cintura, virar-se para a direita e descer com o tronco ao mesmo tempo que alonga a mão esquerda para lá do pé direito. Realizar o mesmo para o lado esquerdo e a frente.</p> <p>Volume: 3 séries Intensidade: 40 segundos em cada perna e a frente Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	
<p><b>Flexibilidade dos membros inferiores</b></p> <p>Em decúbito dorsal com o membro inferior de apoio alongado e os membros superiores ao lado do corpo. Manter a coluna neutra, a cabeça alinhada e levantar um membro inferior.</p> <p>Alongar o membro inferior em movimento, mantendo o outro firme no chão. O membro inferior realiza movimentos balísticos para trás e para a frente, mantendo a cintura pélvica estável e alinhada.</p> <p>Volume: 3 séries Intensidade: 20 segundos em cada perna Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	

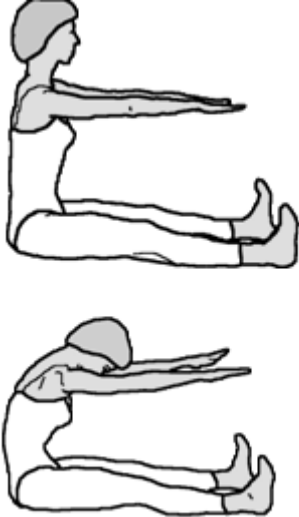
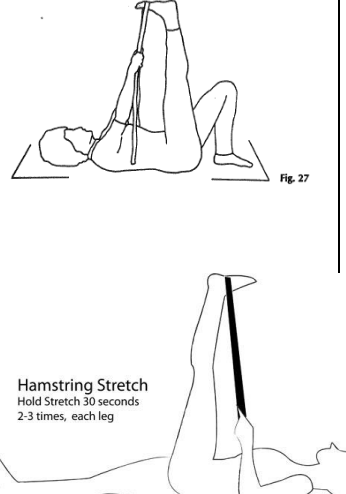



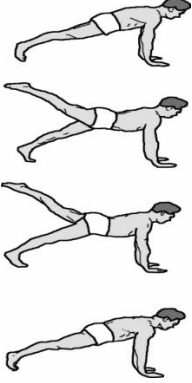

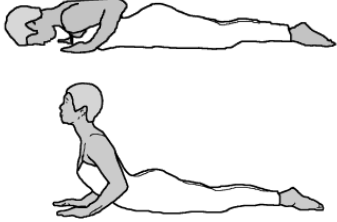
Os exercícios de alinhamento postural foram realizados através do Método de Pilates nomeadamente *the hundred*, *the triceps push-ups*, *the Spine Stretch*, *the Hamstring Stretch*, *the saw*, *the leg pulls front*, *the spine curl*, *the cobra*, e *the full forward bend*.

Tabela 5 - Exercícios de postura do método de Pilates

Descrição do exercício	Imagem
<p><b>The Hundred</b></p> <p>Em decúbito dorsal com os joelhos fletidos, os pés apoiados e a cabeça alinhada com o resto do corpo. A coluna está em posição neutra e os músculos abdominais contraídos, o umbigo vai até a coluna vertebral. Os braços estão levantados ao lado do corpo e fora do tapete. Deslizar as omoplatas para baixo da coluna. Inspirar à medida que conta até cinco e expirar até cinco. Bater levemente as mãos no ar e coordenar a respiração com os batimentos. Respirar de forma constante.</p> <p>Quando a primeira posição estiver dominada, levantar os pés do chão. Os joelhos devem estar diretamente acima das ancas e os pés ao nível dos joelhos. Os joelhos não caem, caso contrário a coluna fica arqueada. Manter os músculos dos abdominais plano e manter a distância entre as ancas e as costelas.</p> <p>Volume: 4 séries Intensidade: 20 segundos de batimento Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	
<p><b>Triceps push up</b></p> <p>Em quatro apoios, com as mãos diretamente por baixo dos ombros, dedos virado para frente. Manter a coluna em posição neutra e manter uma linha reta da cabeça as ancas. Não deixar ceder o abdômen.</p> <p>Expirar quando baixar o peito em direção ao chão. Dobrar os cotovelos e garantir que os cotovelos apontam para os pés, com os membros superiores juntos do corpo. Ao elevar-se, alongar os membros superiores, sem bloquear os cotovelos.</p> <p>Todo o corpo deve estar em uma linha reta. Não deixar a cabeça afundar nos ombros. Baixar o peito para o chão, manter os cotovelos apontados para os pés e usar o mesmo padrão de respiração que as posições anteriores.</p> <p>Volume: 2 séries Intensidade: 5 elevações Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	



<p><b>Spine Stretch</b></p> <p>Sentar-se com as costas direitas, com os membros inferiores alongados e afastados, mais do que a largura dos ombros e os pés apoiados no chão. Criar o máximo de comprimento possível através da coluna. Manter os ombros relaxados.</p> <p>Inspiração - alongar a coluna.</p> <p>Expiração - estabilizar, fletir a coluna vertebral, iniciando o movimento pela cabeça, deslizar as pelos membros inferiores e alongar a coluna vertebral para a frente. Manter os músculos dos abdominais para dentro e junto a coluna.</p> <p>Inspiração - manter a posição.</p> <p>Expiração - rolar para trás, através dos músculos abdominais e da coluna vertebral, iniciando o movimento no cóccix. Quando os ombros estiverem na mesma vertical que os ilíacos, alongar a coluna, vértebra a vértebra, voltando à posição inicial.</p> <p>Volume: 5 séries</p> <p>Intensidade: 20 segundos em cada perna</p> <p>Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	
<p><b>Hamstring Strecht</b></p> <p>Deitado no tapete com a perna esquerda dobra e o pé apoiado no chão, enquanto a outra perna está levantada.</p> <p>A perna direita está reta com o pé flexionado e uma banda elástica passa por cima do mesmo puxando, com as mãos, a perna em direção ao tronco.</p> <p>Manter a cabeça alinhada com a coluna vertebral e os abdominais contraídos em direção as vértebras. Expirar para facilitar o alongamento.</p> <p>Volume: 2 séries</p> <p>Intensidade: 30 segundos em cada perna</p> <p>Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	
<p><b>The Saw</b></p> <p>Sentar-se com os membros inferiores e superiores, os membros superiores levantados com as palmas das mãos para a frente e os ombros relaxados para baixo.</p> <p>Inspirar quando girar o corpo para a direita, mantendo os membros superiores levantados.</p> <p>Expirar quando o braço esquerdo for para baixo tocando no pé direito, enquanto o braço direito vai para trás e puxar o abdominal para dentro.</p> <p>Ao voltar a inspirar endireitar-se, sentando-se tão alto quanto possível, com as palmas das mãos viradas para a frente.</p> <p>Expirar para desfazer a torção e voltar para o centro.</p> <p>Repita o Saw, do outro lado, com o braço direito para a frente e esticar o braço esquerdo para trás. Continuar a alternar os lados.</p> <p>Volume: 2 séries</p> <p>Intensidade: 20 segundos em cada perna</p> <p>Densidade: 5 segundos de intervalo</p>	

<p><b>Leg pulls-front</b></p> <p>Deitar-se de frente e colocar as mãos por baixo dos ombros.  Encolher os abdominais de forma a ficarem fora do solo em direção a coluna.  Alongar os membros inferiores.  Expirar quando alongar os membros superiores e manter o corpo em prancha.  Respirar normalmente e manter-se na posição de prancha.  Levantar a perna direita mantendo a posição. Realizar o mesmo exercício para a perna esquerda. Expirar quando for para baixo.  Volume: 6 séries  Intensidade: 10 segundos em prancha + 10 segundos com uma perna levantada  Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	
<p><b>Spine Curls</b></p> <p>Deitar-se de costas com os joelhos fletidos e os pés apoiados no chão, com uma distância aproximada da anca. As costas devem estar na posição de coluna neutra, com os membros superiores juntos ao corpo.  Ao expirar puxar o umbigo em direção à coluna e apertar suavemente os músculos das nádegas e colocar as costas junto ao tapete.  Encolher a barriga de forma a pressionar as vértebras da região lombar sobre o tapete.  Achatar as costas no chão e continuar a desenrolar o cóccix lentamente fora do chão até 5 segundos. Subir até a posição de ponte. Inspirar e manter essa posição. O corpo deve fazer uma linha reta dos ombros até aos joelhos.  Ao expirar enrolar para baixo uma vértebra de cada vez, até regressar para a posição de coluna neutra no final.  Volume: 4 séries  Intensidade: manter esta posição durante 20 segundos  Densidade: 5 segundos de intervalo</p>	
<p><b>The cobra</b></p> <p>Deitar-se no chão de barriga para baixo, mantendo os membros inferiores direitos e colocando as mãos no chão, por baixo do peito, com as palmas viradas para baixo e os dedos a apontarem para a frente.  Inspirar e, quando expirar, endireitar os cotovelos e erguer o tronco a partir do chão, de forma a afastá-lo do tronco.  Descontrair os ombros, esticar o pescoço e manter a pélvis em contato com o chão.  Volume: 4 séries  Intensidade: manter esta posição durante 20 a 30 segundos.  Densidade: 10 segundos de intervalo</p>	

### The full forward bend

Sentar-se no chão, inspirar e estender os membros superiores para cima (com as palmas das mãos viradas para a frente), manter os membros superiores atrás dos ouvidos.

Expirar e estender o tronco para a frente, juntar os pés e com as mãos, alcançar estes. Inspirar e alongar-se para a frente, com as costas côncavas, o peito levantado e o olhar dirigido para cima.

Expirar e continuar a alongar para a frente com o tronco sobre os membros inferiores e as mãos em torno dos pés (ou chegar mais longe possível com a cinta). Colocar os cotovelos para o lado. Alongar completamente a parte dianteira e lateral do corpo. Colocar a cabeça para baixo.

Volume: 4 séries

Intensidade: manter a posição por 30-60 segundos, inspirar e ir para cima.

Densidade: 10-20 segundos de intervalo



## 3.5. Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas através do *software* SPSS versão 20 (SPSS Inc. Chicago, IL). O valor de significância foi estabelecido para  $p < 0,05$ .

Foi realizada uma análise inicial exploratória. Para comparar os dois grupos de estudo no M1, relativamente a todas variáveis estudadas, foi aplicado: o *Test t* para amostras independentes; quando não se verificou o pressuposto de normalidade avaliado através do teste de *Shapiro-Wilk* utilizou-se em alternativa o teste de comparação não paramétrico de *Mann-Whitney*.

Para conhecer o efeito da intervenção na aptidão física foram avaliados os dois grupos, em três momentos (M1, M2 e M3). As variáveis posturais foram avaliadas também nos dois grupos de estudo mas em dois momentos distintos (M1 e M3).

Para determinar o efeito da intervenção nas variáveis posturais utilizou-se a análise da variância (ANOVA) de medidas repetidas considerando dois fatores – o fator grupo (controlo vs. intervenção) e o fator momento (M1 vs. M3). Nestas variáveis observavam-se os pressupostos de normalidade e de homogeneidade de variâncias, testados através do teste de *Shapiro-Wilk* e do teste de *Levene*, respetivamente.

Para determinar o efeito da intervenção na aptidão física utilizaram-se técnicas estatísticas não paramétricas alternativas à ANOVA, uma vez que os pressupostos desta técnica não foram satisfeitos (normalidade, de homogeneidade de variância, e de esfericidade). Assim, foi utilizado o teste de comparação alternativo de *Mann-Whitney* para comparar os grupos em cada um dos momentos de avaliação. Foi também utilizado o teste

alternativo de comparação de *Friedman* para comparar os resultados obtidos nos três momentos, seguido da comparação dos momentos dois a dois usando a técnica *pairwise*, isto no grupo de controlo e, separadamente, no grupo de intervenção.

#### **4. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

Os resultados obtidos correspondem às duas variáveis dependentes, avaliadas ao longo deste estudo, sendo elas a aptidão física que permitiu analisar cinco variáveis da aptidão física, e as variáveis do alinhamento postural, que possibilitou estudar seis variáveis no plano frontal vista anterior, duas variáveis no plano frontal vista posterior e cinco variáveis no plano sagital.

Os resultados da aptidão física serão apresentados para os dois grupos de estudo, o GE e o GC, em três momentos de avaliação: M1; M2 e M3. Assim, será apresentada a avaliação inter-grupo (entre os dois grupos de estudo nos três momentos de avaliação) e a avaliação intra-grupo (em cada grupo de estudo nos três momentos de avaliação (M1 – M2; M1 – M3 e M2 – M3)).

Para as variáveis do alinhamento postural os resultados dos dois grupos serão, igualmente, apresentados em dois momentos de avaliação M1 e M3. À semelhança das variáveis da aptidão física apresentaremos uma avaliação inter-grupo (entre os dois grupos nos dois momentos de avaliação) e uma avaliação intra-grupo (entre cada grupo entre os dois momentos de avaliação).

No momento inicial não foram observados diferenças significativas em todas as variáveis aptidão física (Tabela 6) e de alinhamento postural (Tabela 7) estudadas.

Para ambas as variáveis foram realizadas as estatísticas descritivas, que se podem observar na Tabela 6 para as variáveis da aptidão física e na Tabela 7 para as variáveis de alinhamento postural.

Os resultados das análises inter-grupo e intra-grupo das variáveis dependentes serão, de seguida, enunciadas separadamente.

#### 4.1. Variáveis da Aptidão Física

O teste não paramétrico *Mann-Whitney* demonstrou que não houve diferenças entre os GE e GC nos três momentos de avaliação – análise inter-grupo (Tabela 6). Foi também utilizado o teste de *Friedman* seguido da técnica *pairwise* para analisar a avaliação intra-grupo, ou seja, uma avaliação entre os momentos de avaliação em cada grupo (Tabela 6). Relativamente ao GC não foram observadas diferenças significativas em nenhuma variável, sendo que o valor de p calculado pelo teste de *Friedman* variou entre 0,058 e 0,867. Igualmente não foram observadas diferenças significativas na *Força e resistência abdominal* no GE (p=0,735). Neste teste existiram diferenças no GE nas restantes variáveis da aptidão física, onde o valor de p calculado através do teste de *Friedman* variou entre 0,001 e 0,032: verificaram-se diferenças significativas na *Força e resistência da região superior do corpo* entre o M1 – M3; na *Força e da flexibilidade do tronco* entre os M1 – M3 e M2 – M3; e na *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa* entre o M1 – M3 (Tabela 6). Estas diferenças correspondem a uma melhoria do GE.

Tabela 6 - Estatística descritiva e análise inter-grupo e intra-grupo das variáveis da Aptidão Física

Variáveis	Grupo	Momentos de avaliação					
		M1	P	M2	P	M3	P
<b>Força e resistência da região superior do corpo (nºrep.)</b>	GE	6,64±6,44	0,868	7,82±5,06	0,213	12,27±5,22*	0,619
	GC	8,38±10,14		12,38±9,75		10,75±9,95	
<b>Força e resistência abdominal (nºrep.)</b>	GE	49,45±24,09	0,647	44,91±34,77	0,611	66,55±20,43	0,117
	GC	51,25±26,15		49,88±24,60		47,13±22,59	
<b>Força e flexibilidade do tronco (cm)</b>	GE	26,09±5,00	0,803	26,27±9,12	0,508	32,27±4,32*#	0,051
	GC	26,75±5,20		28,38±7,75		27,00±5,50	
<b>Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa (cm)</b>	GE	27,45±6,80	0,967	28,36±10,76	0,804	32,09±5,36*	0,230
	GC	27,88±5,82		28,50±7,27		29,00±5,86	

Valores expressos em média ± desvio padrão das diferentes variáveis funcionais dos grupos de estudo; GE = grupo experimental; GC = grupo de controlo; M1 = 1.º momento; M2 = 2.º momento; M3 = 3.º momento; P = Valor de P tratado pelo teste *Mann-Whitney*; \* Diferenças significativas entre M1 e M3; # Diferenças significativas entre M2 e M3.

## 4.2. Variáveis do Alinhamento Postural

Os resultados do teste ANOVA são apresentados na Tabela 7. Estes demonstram que houve diferenças na análise inter-grupo no plano frontal na *Coluna cervical* ( $p < 0,05$ ). Nesta variável observou-se que o GC afastou-se significativamente do alinhamento ideal, passando para um valor próximo do dobro comparativamente ao inicial ( $p = 0,017$ ). Em conformidade, observou-se uma diferença significativa entre o GC e GE após a intervenção.

Nas restantes variáveis não foram observados efeitos significativos de intervenção como se pode observar através dos resultados do valor de  $p$  da interação entre o grupo e o momento.



Tabela 7 - Análise inter e intra-grupo das variáveis do alinhamento postural

Alinhamento Postural		Variáveis	Grupo	M1	M3	
Plano frontal	Vista Anterior	Coluna cervical	GE	1.46±0.72	1.14±0.91	
			GC	1.23±0.80	2.46±0.95#*	
		Coluna toracolombar	GE	2.45±1.68	1.50±0.82	
			GC	1.78±1.23	1.30±0.60	
		Ombros	GE	1.39±1.41	1.17±1.21	
			GC	1.95±1.42	2.46±0.92	
		Pélvis	GE	1.77±1.53	1.65±1.09	
			GC	1.43±1.33	1.35±0.81	
		Anca esquerda	GE	6.55±3.17	6.29±3.76	
			GC	5.73±2.46	4.45±3.27	
		Anca direita	GE	6.24±3.53	5.17±2.71	
			GC	6.06±2.67	5.56±2.85	
		Vista Posterior	Omoplatas T3 esquerda	GE	97.24±9.33	93.53±17.43
				GC	94.64±7.80	92.79±13.89
Omoplatas T3 direita	GE		104.02±14.76	94.78±19.44		
	GC		94.40±16.37	86.42±12.73		
Plano Sagital	Parte superior da coluna cervical	GE	126.96±8.65	128.49±8.12		
		GC	120.15±12.64	123.84±10.20		
	Parte inferior da coluna cervical	GE	52.65±6.68	59.75±3.69		
		GC	55.33±5.64	59.24±4.30		
	Coluna torácica	GE	31.27±5.48	36.44±8.78		
		GC	29.16±4.22	30.26±9.97		
	Coluna lombar	GE	23.98±4.60	16.28±6.31		
		GC	21.10±4.88	18.83±4.41		
Anca	GE	14.61±5.37	10.07±5.35			
	GC	11.04±4.55	10.08±3.99			

Valores expressos em graus; \* Diferenças significativas inter-grupo; # Diferenças significativa intra-grupo; M1 = 1.º momento de avaliação e M3 = 3.º momento de avaliação; P < 0,05

## 5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo pretendeu analisar os efeitos de um programa de exercício físico ao fim de 15 e 24 semanas em alunos do 12.º ano, em contexto escolar, na aptidão física (flexibilidade e força) e no alinhamento postural.

O programa de exercício físico realizado nas aulas de EF melhorou todas as variáveis de aptidão física, nomeadamente a *Força e resistência da região superior do corpo*, a *Força e flexibilidade do tronco* e a *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa*. Contudo, foram necessárias 24 semanas do programa de intervenção para se observar estas melhorias. No que diz respeito ao alinhamento postural, no GE não se observaram diferenças significativas, tendo o GC piorado o alinhamento postural da coluna cervical, do plano frontal.

É importante salientar que a natureza deste estudo é inovadora, o que limita a discussão dos resultados. Deste modo, existem estudos realizados em torno da aptidão física, em contexto escolar, que investigam os efeitos de programas de exercício físico na flexibilidade e na força (Braga, 2007; Farias et al., 2010; Guedes et al., 2013; Rodrigues, 2000; Vargas, 2011). No que diz respeito ao alinhamento postural não existem estudos neste âmbito.

### 5.1. Aptidão Física

No presente estudo a avaliação da *Força e resistência da região superior do corpo* realizada através do teste de extensões de braços, surtiu efeito no momento final da intervenção, no qual os participantes do GE aumentaram significativamente o seu desempenho. Os estudos realizados por Rodrigues (2000), Braga (2007), Farias et al. (2010), Vargas (2011) e Guedes et al. (2013), num âmbito escolar, similar ao presente estudo, verificaram que houve melhorias nos participantes nesta variável. De igual modo, constatamos que todos estes estudos realizam uma diferenciação entre géneros, de forma a averiguar qual o género com maior capacidade de força e resistência muscular, diferenciação que não efetuamos nesta investigação.

Em 2000, o estudo realizado por Rodrigues conclui que, após a implementação de um programa de treino realizado no início da aula de EF com duração de 20 minutos, duas vezes por semana durante oito semanas, foi possível aumentar a força e a resistência muscular numa amostra de 73 adolescentes. Obtiveram melhorias neste teste o grupo masculino que realizou um

treino contínuo de força, durante oito semanas seguidas, e o grupo feminino que efetuou um treino de força intervalado com períodos de duas semanas com pausas de uma semana. Embora este estudo tenha sido realizado em ambiente escolar, os resultados da investigação de Rodrigues (2000) não corroboram o nosso, pois no presente estudo não se observaram diferenças na força ao fim de 15 semanas. As diferenças constatadas possivelmente dever-se-ão aos seguintes aspetos: a fase da aula de EF em que é realizado o programa intervenção; a duração do programa de exercício sem pausas letivas; o número de participantes no estudo; e o teste utilizado. Para avaliar a força e a resistência muscular Rodrigues (2000) utilizou o teste de suspensão estática e no presente estudo foi utilizado o teste de extensões de braços do *Fitnessgram*. Embora estes testes tenham a mesma finalidade, isto é avaliar a força e a resistência muscular dos membros superiores, o teste utilizado por Rodrigues (2000) parece-nos ser de mais fácil de execução quando comparado com o do presente estudo.

O estudo desenvolvido por Braga (2007), realizado durante 12 semanas com sessões de 15 minutos, duas vezes por semana, averiguou que a amostra (n=131) melhorou a força com um programa de exercícios pliométrico e calisténicos. Os exercícios desenvolvidos no programa de força durante as aulas foram os abdominais, os dorsais, os pulinhos de galo, os agachamentos, as flexões de braços, a barra simulada, entre outros. Alguns destes exercícios, tais como, os abdominais e as flexões de braços também foram desenvolvidos neste estudo. Tal como Rodrigues (2000), o estudo de Braga (2007) não vem corroborar com a presente investigação pois, Braga (2007) obteve melhorias na força dos membros superiores após 12 semanas de intervenção. No entanto, os seguintes fatores poderão ser responsáveis por essa melhoria: a fase em que decorreu a intervenção; a ausência de pausas letivas no período de intervenção; o teste utilizado; e o número de participantes no estudo. O teste utilizado para avaliar a força e a resistência muscular por Braga (2007) foi o teste de barra modificada, contando o número de repetições. Ambos os testes tiveram o mesmo objetivo e tanto um como o outro são de difícil realização.

O estudo desenvolvido por Vargas (2011) permitiu concluir que numa amostra constituída por 55 adolescentes (12 e 15 anos) foi possível melhorar a força com 15-20 minutos por sessão, três vezes por semana de treino, durante 10 semanas. Os exercícios realizados no programa de intervenção foram desenvolvidos durante as aulas, através de dois programas de treino distinto. Um programa foi realizado através de dois circuitos repetidos 4 vezes: o circuito A foi composto por exercícios como a prancha, a prancha lateral, o salto a corda, a rotação longitudinal no banco, e os abdominais; já o circuito B foi constituído por exercícios de prancha, dorsais, flexões de

braços, saltos a pés juntos por cima do banco, passar o banco através dos braços e flexões militares. O outro treino foi repetido 4 vezes e efetuado através dos seguintes exercícios: salto a corda, prancha lateral, prancha, flexões militares, e puxar a corda um contra o outro. Dos exercícios utilizados por Vargas (2011) alguns foram executados no presente estudo, tais como as pranchas, as flexões de braços e os abdominais. O instrumento de avaliação utilizado por Vargas (2011), para efetuar uma análise comparativa, foi o mesmo instrumento que utilizamos na presente investigação, ou seja a bateria de testes do *Fitnessgram*. Nesta investigação sucedeu o mesmo que aos participantes do estudo de Vargas (2011), isto é, eles revelaram maiores dificuldades neste teste tendo em atenção os patamares definidos por idade pela bateria. Vargas (2011) concluiu também que o teste de extensão de braços registou os piores resultados, mesmo tendo melhorado ao fim de 10 semanas. Segundo o autor, esse facto deve-se: à pouca efetividade do protocolo de treino, sendo necessário uma maior carga e trabalho ao nível dos membros superiores; à realização das extensões de braço que sustentam o próprio peso do corpo e baixam o centro de gravidade corporal, teste exigente para quem apresenta pouca consistência ao nível desses músculos; à cadência vocal do teste de *Fitnessgram*, que marca o ritmo de execução, que não é o mais adequado para a execução normal e natural do teste; e ao número de repetições demasiado exigente para uma população escolar cada vez mais sedentária, até mesmo para os alunos que possuem um passado desportivo. O estudo desenvolvido por Vargas (2011) não corrobora com o nosso estudo pois, obteve melhorias em 10 semanas.

A investigação aplicada por Guedes et al. (2013), com uma amostra de indivíduos do género masculino (n=24), permitiu obter melhorias na força através de uma intervenção de 15 minutos semanais durante 10 semanas. O teste utilizado por Guedes et al. (2013) foi realizado de acordo com o protocolo da bateria de testes *Fitnessgram*. No entanto, o teste usado foi diferente e denomina-se por suspensão de braços fletidos. Porém, a metodologia utilizado por Guedes et al. (2013) não está clara, não existindo informação sobre em que fase da aula de EF se realiza o programa de intervenção, assim como, os exercícios por eles realizados. Esta parece ser uma das hipóteses explicativas para a presente investigação não surtir efeito ao fim de 15 semanas e, assim, o estudo de Guedes et al. (2013) não corroborar com o presente estudo.

Os participantes melhoraram a *Força e a flexibilidade do tronco* efetuado através do teste de extensão do tronco, aumentando significativamente o seu desempenho no final da intervenção. Os estudos desenvolvidos em torno desta variável são escassos, limitando a discussão de resultados.

O estudo piloto desenvolvido por Schilling, Murphy, Bonney, & Thich (2013) averiguaram que houve melhorias significativas no teste *extensor endurance* realizado através do exercício de *the back extensor test*, com um programa de intervenção de seis semanas, duas vezes por semana com três exercícios. Os participantes, não treinados, foram divididos em dois grupos de cinco alunos cada: o grupo 1 realizou exercícios isotônicos, tais como, *sit-up, cross curl-up, trunk extension*; e o grupo 2 efetuou exercícios isométrico, como o *curlup, side-bridge, and bird dog*. Quanto ao teste utilizado, *the back extensor test*, este mede a força e a resistência dos músculos da coluna lombar realizada com os participantes colocados em decúbito ventral e os membros inferiores presos numa maca, os participantes erguem o tronco ao sinal e é medido o tempo de sustentação de cada participante em segundos. O estudo de Schilling et al. (2013) não corrobora com a presente investigação por ter surtido efeito ao fim de seis semanas de intervenção.

Por fim, os participantes obtiveram melhorias na *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa* realizado através do teste senta e alcança. Os estudos que averiguaram melhorias nos participantes quando aplicado um programa de exercício que visa a melhoria deste teste, no decorrer das aulas de EF, foram os estudos realizados por Rengasamy (2012), Guedes et al. (2013) e Farias et al. (2010).

Rengasamy (2012), após ter implementado um programa de intervenção de 10 semanas com duas aulas semanais, em contexto escolar, obteve melhorias no teste do senta e alcança numa amostra exclusivamente feminina (n=48). Este estudo, realizado em ambiente escolar, não corrobora com a nossa investigação pois surtiu efeito após 10 semanas de intervenção, enquanto no nosso foram necessárias 24 semanas para obter estes efeitos. O programa de exercício sem interrupções letivas, os participantes no estudo e o teste utilizado provavelmente justificam as diferenças encontradas nos resultados. O programa de intervenção decorreu através de um aquecimento e exercícios específicos de alongamento. Os primeiros tiveram a duração de oito minutos e os outros, os exercícios específicos, foram realizados em cinco minutos, aumentando a intensidade destes ao longo das 10 semanas. O teste utilizado na investigação de Rengasamy (2012), para avaliar a flexibilidade, foi o mesmo que utilizamos na nossa investigação, ou seja, o senta e alcança. Embora não tenhamos conhecimento dos exercícios executados por Rengasamy (2012), estes foram todos dirigidos para a flexibilidade, o que possivelmente explica os resultados. Ao contrário, na presente investigação, os exercícios desenvolvidos ao longo de 15 minutos foram direcionados tanto para a flexibilidade como para a força.

De acordo com Guedes et al. (2013), após a implementação de um programa de flexibilidade de 10 minutos, durante 10 semanas sem pausas, com uma amostra de indivíduos do género masculino (n=24), a flexibilidade melhorou. O estudo de Guedes et al. (2013) não vem corroborar com a presente investigação pois, Guedes et al. (2013) obtiveram melhorias na flexibilidade dos músculos posteriores da coxa após 10 semanas de intervenção. A metodologia utilizado por Guedes et al. (2013) não é clara e os exercícios realizados no programa de intervenção não se encontram disponíveis. Quanto ao teste utilizado por estes autores, para avaliar a flexibilidade, designa-se por o senta e alcança modificado efetuado de acordo com o protocolo proposto por Hopkins e Hoeger (1992).

Destacamos que nos estudos realizados por Rodrigues (2000), Braga (2007), e Vargas (2011), a intervenção foi efetuada após a fase de instrução inicial e aquecimento da aula de EF o que poderá ter influenciado os benefícios observados na força. Rodrigues (2000) afirma que para alcançar melhorias ao nível da força é necessário exercitar a mesma sem que o corpo esteja num estado de fadiga e/ou de pré-exercitamento. Por consequente, o autor escolheu realizar a intervenção no início da aula para obter rápidas melhorias nos seus resultados, tal como, Braga (2007) e Vargas (2011). No presente estudo, optámos por desenvolver o programa nos 15 minutos finais da aula, estando a amostra bastante fadigada e/ou exercitada, o que poderá ter influenciado de forma negativa os resultados. Este fato poderá possivelmente explicar a ausência de melhorias na força ao fim das 15 semanas. Evidenciamos ainda o facto que nos estudos realizados por Rodrigues (2000), Braga (2007), Vargas (2011), Rengasamy (2012) e Guedes et al. (2013), as amostras disponibilizadas para as intervenções foram muito elevadas influenciando de forma positiva a melhoria dos resultados quer na força quer na flexibilidade. Com uma amostra reduzida é difícil obter uma diferença significativa entre resultados, embora tenha ocorrido uma melhoria. Igualmente, o facto de os programas de intervenção não contemplarem as interrupções letivas poderá justificar os efeitos positivos nos estudos com uma duração inferior às 15 semanas, momento em que foi realizado a primeira avaliação no presente estudo.

É importante salientar que somente a investigação realizada por Farias et al. (2010) decorreu ao longo de um ano letivo, respeitando as pausas letivas. O programa de intervenção foi efetuado duas vezes por semana, verificando-se que existiram diferenças significativas no teste de força e resistência muscular da região superior do corpo e na flexibilidade dos posteriores da coxa no final da intervenção, tendo ambos os géneros melhorado (n=186). Este estudo é muito semelhante ao nosso e vem corroborar com a presente investigação. Farias et al. (2010) obtiveram melhorias no teste de força e resistência muscular, executada através do teste de flexão e extensão

do cotovelo, e no teste de flexibilidade, concretizado através do teste senta e alcança, ao fim de um ano letivo, tal como no presente estudo. No entanto, a metodologia utilizado por Farias et al. (2010) não está explícita, desconhecendo-se o tempo exato dedicado durante as aulas ao programa de intervenção, assim como, os exercícios por eles realizados.

Relativamente ao Método de Pilates, não existem estudos em contexto escolar. As investigações que recorrem ao método, como meio para aumentar a flexibilidade e a força, utilizam testes semelhantes aos que foram usados neste estudo, que iremos apresentar de seguida.

A avaliação do teste de *Força e flexibilidade do tronco* realizada em 2007 por Donahoe-Fillmore et al. permitiu concluir que os participantes (n=6) obtiveram melhores resultados-após a implementação de um programa realizado três vezes por semana durante 10 semanas. O teste utilizado por Donahoe-Fillmore et al. (2007) para avaliar a força e a flexibilidade do tronco foi o teste *trunk extensor endurance*. No entanto, não sabemos quais os exercícios utilizados no programa de intervenção, assim como, o tempo de duração da sessão. De igual modo, o estudo desenvolvido por Queiroz et al. (2010) averiguou que, após uma intervenção de seis meses com pelo menos uma aula semanal, houve melhoria no desempenho muscular do oblíquo externo e do máximo glúteo proporcionando consecutivamente um aumento na flexibilidade do tronco quando a pélvis se encontra em retroversão. O programa de intervenção deste estudo foi realizado através de um exercício, o *knee stretch*, executados através da variação de quatro posições num aparelho.

Relativamente à *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa*, o estudo desenvolvido por Segal et al. (2004) averiguaram que, houve melhorias no teste *finger tip-to-floor* dois meses após o início da intervenção e seis meses após a intervenção nos participantes (n=47), num programa com duração de seis meses efetuado mais ou menos uma vez por semana. O teste utilizado por estes autores embora seja diferente do que foi utilizado na presente investigação parece ser de simples execução. Por sua vez, Sekendiz et al. (2007) verificaram que após a implementação de um programa de treino, realizado três vezes por semana com a duração de cinco semanas, os participantes (n=45) apresentaram uma melhoria significativa no teste do *sit and reach*. O teste do *sit and reach* é realizado com ambos os membros inferiores juntos e alongados, ao contrário do teste utilizado na presente investigação que avalia de forma individual cada membro inferior. Em 2007 o estudo realizado por Bertolla et al. conclui que, houve melhorias significativas no teste *sit and reach* e houve melhorias extremamente significativas no Flexímetro quatro semanas após o início da intervenção nos participantes (n=11) do género masculino de atletas juvenis de futebol. Para esta intervenção foram realizadas dois protocolos,

protocolo 1 realizado nas primeiras duas semanas da intervenção e o protocolo 2 realizado nas restantes duas semanas. Os exercícios realizados em ambos os protocolos são muito semelhantes aos da presente investigação. Igualmente em 2013, o estudo de Sinzato et al. averiguaram que, depois da implementação de um programa de treino, realizado duas vezes por semana durante 10 semanas, os participantes (n=33) apresentaram uma melhoria significativa na flexibilidade dos posteriores da coxa no teste *sit and reach*.

Concluimos com a avaliação da *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa* com os estudos realizados por Segal et al. (2004), Bertolla et al. (2007), Sekendiz et al. (2007), Rogers et al. (2009), Kloubec (2010) e Sinzato et al. (2013) que os exercícios do Método de Pilates utilizados por estes autores foram variados e alguns dos quais foram utilizados na presente investigação, tais como, *the hundred* e *the saw*. Todos os exercícios realizados nestes estudos, cerca de 25/27 exercícios, foram sempre dirigidos dos exercícios mais básicos para os intermédios e, finalmente, para os avançados. Além de mais, nestes estudos cada sessão efetuada nos programas de intervenção foi realizada várias vezes por semana, com uma duração de 60 minutos, promovendo nos participantes uma melhoria significativa quando comparado com uma intervenção de 15 minutos semanais nesta investigação.

É importante salientar que somente a investigação realizada por Kloubec (2010) efetuou um programa de intervenção durante 12 semanas, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos por sessão, verificando-se diferenças significativas nos resultados. Kloubec (2010) obteve melhorias, nos participantes (n=25), no teste força e resistência da região superior do corpo, efetuado através do teste de flexões de braços, e no teste de flexibilidade dos músculos posteriores da coxa, concretizado através do teste *sit and reach*. O programa de intervenção consistiu em 25 exercícios do Método de Pilates, para iniciantes, realizados no colchão com foco na flexibilidade e na resistência muscular dos músculos abdominais, lombares e coxas. Kloubec (2010) utilizou dois testes, o *sit and reach* e o *right and left hamstring flexibility test*, de forma a averiguar qual o teste mais rigoroso e a progressão dos mesmos. Os participantes deste estudo também verificaram ainda aumentos significativos na resistência abdominal.

Igualmente, somente a investigação realizada por Rogers et al. (2009) realizou um programa de exercícios efetuado três vezes por semana, durante oito semanas, com 60 minutos por sessão verificando-se que existiram diferenças significativas no teste de força e da flexibilidade do tronco e na flexibilidade dos músculos posteriores da coxa no final da intervenção, tendo ambos os participantes melhorado (n=28). Rogers et al. (2009) obtiveram



melhorias no teste de força e flexibilidade do tronco, executada através do teste de *low back extension*, e no teste de flexibilidade dos músculos da coxa, concretizado através do teste *sit and reach*.

Em suma, os estudos experimentais do Método de Pilates, atrás mencionados, não corroboram com a presente investigação, pois obtiveram melhorias na força e resistência da região superior do corpo e na força e na flexibilidade do tronco após um período de intervenção inferior a 15 semanas. Algumas hipóteses poderão eventualmente ser explicativas das diferenças dos resultados encontrados, nomeadamente: as diferenças nos participantes, pois são maioritariamente adultos saudáveis nas investigações de Pilates; o tamanho da amostra e a duração da sessão, que é superior nestes estudos; e o programa de intervenção não ter interrupções nas investigações do Método de Pilates.

## 5.2. Alinhamento Postural

Relativamente ao alinhamento postural ao longo dos anos foram desenvolvidos estudos para analisar a eficiência dos exercícios do Método de Pilates mas, devido às diferentes metodologias os resultados achados são diferentes, assim como, os seus contextos de estudo.

No alinhamento postural averiguámos que embora o período de intervenção tenha sido de um ano letivo, com as devidas interrupções, a frequência e a intensidade das atividades desenvolvidas em torno do Método de Pilates não foram as suficientes para promover melhorias significativas nos participantes. É importante salientar que embora não tenham surgido melhorias nos participantes, os mesmos não sofreram agravamentos quanto ao alinhamento postural, sugerindo então que o Método de Pilates está provavelmente direcionado para este efeito.

Na presente investigação para a avaliação do *alinhamento da Coluna cervical* no plano frontal, os pontos anatómicos referenciados foram o trago esquerdo e direito, a fúrcula esternal e a região umbilical, no qual foi medido o ângulo entre a linha dos dois tragos e a linha vertical da fúrcula esternal e da região umbilical, sendo que, o valor de zero graus corresponde a um alinhamento vertical, os valores negativos condizem com a flexão lateral para a direita e os valores positivos correspondem a uma flexão lateral para a esquerda. Os resultados obtidos nesta variável demonstraram que houve uma diferença significativa no GC, revelando que este afastou-se significativamente do alinhamento ideal piorando o seu alinhamento postural. Este

agravamento poder-se-á dever à aquisição de uma postura compensatória dado o tempo excessivo de aula/estudo em que os alunos maioritariamente destros passaram sentados a escrever. É de realçar que os alunos se encontravam no último ano do secundário, tendo que, realizar os exames nacionais para prosseguirem os seus estudos numa universidade.

Os estudos realizados por Raine et al. (1994), Pausic et al. (2010), Ferreira et al. (2011), e Milanesi et al. (2011) investigaram o alinhamento postural. Contudo, estas investigações não foram realizados num âmbito escolar e não efetuaram nenhuma intervenção. Este facto limita a nossa discussão. Todos estes autores utilizaram como pontos anatómicos os tragos esquerdo e direito para avaliar o alinhamento da cabeça, no qual, traçaram uma linha horizontal perpendicular a um ângulo de 90° e uma outra linha entre os tragos, verificando a existência de um ângulo de inclinação. Por consequente, os pontos anatómicos utilizados e as avaliações efetuadas por estes autores foram diferentes daquela que foi utilizada na presente investigação. O que inviabiliza a comparação dos resultados.

Para a avaliação do *alinhamento dos Ombros* no plano frontal utilizámos como pontos anatómicos de referência os acrómios esquerdo e direito, no qual foi calculado o ângulo entre o ponto médio do bordo lateral do acrómio esquerdo e o ponto médio do bordo lateral do acrómio direito e a horizontal, sendo que, o valor de zero graus correspondente a um alinhamento horizontal, os valores negativos condizem a uma inclinação para a direita e os valores positivos correspondem a uma inclinação para a esquerda. Os estudos realizados por Raine et al. (1994), Pausic et al. (2010), Ferreira et al. (2011) e Milanesi et al. (2011) utilizaram os mesmos pontos anatómicos e a mesma metodologia de avaliação. Todos estes autores verificaram que os seus participantes tinham um ombro mais elevado que o outro, levando consequentemente a um desalinhamento. Como já mencionamos estas investigações são de corte. Todavia, constatamos que estes estudos corroboram com a nossa investigação, ao seja, um desalinhamento dos ombros do GC.

Apenas Cruz-Ferreira et al. (2013) realizou um estudo experimental, onde antes da intervenção, os participantes (n=40) encontravam-se com o ombro direito mais baixo do que o ombro esquerdo, mas após uma intervenção do Método de Pilates de 6 meses, duas vezes por semana com sessões de 60 minutos, os participantes obtiveram resultados significativos no qual os ombros encontravam-se praticamente alinhados. Todavia, este estudo não corrobora com a presente investigação, pois os participantes que realizaram o programa de intervenção não apresentaram melhorias significativas no alinhamento dos ombros, em detrimento do GC que

piorou o seu desempenho na última avaliação. Vários fatores poderão explicar a diferença observada nos resultados, tais como: a amostra, o tempo de intervenção e a duração da sessão, que na investigação de Cruz-Ferreira e colaboradores (2013) é superior. Igualmente, o programa de intervenção não teve interrupções, contrariamente ao que sucedeu no presente estudo.

Na presente investigação não se verificaram diferenças nos restantes alinhamentos posturais. Donahoe-Fillmore et al. (2007) executaram um estudo, realizado em casa com mulheres saudáveis, sobre o efeito de um programa do Método de Pilates e concluíram que não houve diferenças significativas no que se refere ao alinhamento postural. Igualmente nos estudos desenvolvidos por Kloubec (2010) e Sinzato et al. (2013), não se encontraram diferenças significativas na melhoria do alinhamento postural. A presente investigação não obteve melhorias significativas quanto a variável do alinhamento postural, como tal, estes estudos vem corroborar o nosso.

Não temos conhecimento de estudos experimentais sobre os efeitos do Método de Pilates no alinhamento da pélvis. Contudo, revisões da literatura referem o ser humano, ao longo da vida, vai desenvolvendo desvios posturais, tais como, a anteversão da pélvis e o aumento das curvaturas da coluna. O Método de Pilates corrige estes desequilíbrios e alonga a coluna vertebral de maneira a permitir uma diminuição nas curvaturas vertebrais (Muscolino et al., 2004a, 2004b). No entanto, na presente investigação não se verificaram efeitos significativos quanto ao alinhamento da pélvis.

Os estudos de corte realizados por Pausic et al. (2010) Ferreira et al. (2011) e Milanesi et al. (2011) utilizaram os mesmos pontos anatómicos de referência, a espinha ilíaca ântero-superior esquerda e a espinha ilíaca ântero-superior direita, no qual foi calculado o ângulo entre o ponto médio do bordo lateral das espinhas ilíaca ântero-superior esquerdo e o ponto médio do bordo lateral da espinha ilíaca ântero-superior direita e a horizontal, para a avaliação do alinhamento da pélvis no plano frontal. Em ambos os estudos, os resultados obtidos demonstraram uma inclinação significativa no alinhamento da pélvis, com a espinha ilíaca ântero-superior esquerda mais alto que a direita existindo desta forma um desalinhamento pélvico. Segundo Ferreira et al. (2011) a inclinação da pélvis está diretamente relacionada com o alinhamento da cabeça e dos ombros, referindo que futuros estudos deverão realizados para averiguar tal facto.

O estudo realizado por Kuo et al. (2009b) verificou que, após a realização de um programa de intervenção, com duração de 75 minutos por sessão, duas vezes por semana durante 10 semanas, através do Método de Pilates verificaram-se diferenças no alinhamento da coluna torácica em detrimento da coluna cervical e da coluna lombar. Neste estudo os pontos anatómicos

utilizados foram os mesmos que na presente investigação para avaliar o alinhamento da coluna. No entanto, os autores afirmam que esses resultados foram surpreendentes na medida em que o Método de Pilates está essencialmente focado no fortalecimento do *core* e no controlo da coluna lombar e da pélvis, o que deveria ter trazido melhorias ao nível da coluna lombar. Igualmente, Phrompaet et al. (2011) averiguaram que os participantes (n=40) melhoraram significativamente na estabilidade lombo-pélvica após terem realizado um programa de intervenção do Método de Pilates, efetuado durante 45 minutos, duas vezes por semana durante oito semanas. Este estudo apoia o facto do Método de Pilates estar direcionado para a melhoria do alinhamento postural. As diferenças observadas nestes dois últimos estudos comparativamente com a presente investigação poderão estar relacionadas com o tamanho da amostra, o tempo de intervenção sem interrupções e a duração das sessões.

Em resumo, as investigações que obtiveram resultados diferentes dos nossos devem-se, possivelmente, ao número da amostra, à duração do programa de intervenção e das sessões, à fase da aula em que foi introduzida o programa de intervenção e ao facto de este ter ou não interrupções.

As limitações encontradas neste estudo foram essencialmente as seguintes: o número reduzido da amostra; o controlo da maturação; o nível de atividade física não ter sido avaliado; a duração de cada sessão; a realização da intervenção no final das aulas; não existir um controlo sobre o desenrolar das aulas de 90 minutos em ambos os grupos; avaliadores diferentes para o GE e o GC na avaliação da aptidão física; a localização dos pontos anatómicos através do método por apalpação; não foi calculada a fiabilidade intra e inter observadores; e não foi calculada a variação da aptidão física do M1 para o M3 de forma a verificar se houve diferenças causadas pelo programa de intervenção.

## 6. CONCLUSÕES

O programa de intervenção implementado nas aulas de EF aos adolescentes do 12.º ano, com o intuito de melhorar a aptidão física e o alinhamento postural, ao longo de 24 semanas, melhorou a *Força e resistência da região superior do corpo*, a *Força e flexibilidade do tronco* e a *Flexibilidade dos músculos posteriores da coxa* e não se observaram diferenças no alinhamento postural do GE. Este programa sugere ainda que, o Método de Pilates poderá ter um papel benéfico na manutenção do alinhamento da *Coluna cervical*.

As recomendações que deixamos para futuras investigações prendem-se com a urgência de combater o sedentarismo em adolescentes, uma vez que os jovens de hoje em dia são cada vez mais sedentários e apresentam com maior frequência desvios no alinhamento postural. Deste modo, seria pertinente serem desenvolvidos estudos experimentais com intervenções do Método de Pilates ou de outro tipo de treino em aulas de EF, realizando uma investigação similar com o mesmo desenho de estudo, mas com amostra maior e com sessões de maior duração e periodicidade.

O presente estudo piloto veio contribuir para um melhor entendimento da especificidade de um programa de exercícios de flexibilidade, de força e de alinhamento postural, num âmbito letivo. Futuras investigações deverão ser realizadas no sentido de privilegiar o Método de Pilates num âmbito letivo, com o intuito de melhorar a flexibilidade, a força e o alinhamento postural melhoram ao longo da intervenção.

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Akuthota, V., & Nadler, S., (2004). Core Strengthening. *Archive of Physiological Medicine Rehabilitation*, 85 (1), 86-92
- Anderson, B., & Spector, A., (2000). Introduction to Pilates-Based Rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9 (3), 395-410
- Arboleda, B., & Frederick, A., (2008). Considerations for Maintenance of Postural Alignment for Voice Production. *Journal of Voice*, 22 (1), 90-99
- Arruda, G., & Oliveira, A., (2012). Concordância entre os critérios para flexibilidade de crianças e adolescentes estabelecidos pela Physical Best e Fitnessgram. *Revista Educação Física*, 23 (2), 183-194
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., & Cejudo, A., (2012). El entrenamiento de la flexibilidade: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Desporte*, 5 (3), 105-112
- Balsalobre, F., Sánchez, G., & Suárez, A., (2014). Relationships between physical fitness and physical self-concept in Spanish adolescents. *Science Direct – Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 132, 343-350
- Bauer, D.H., & Freivalds, A., (2009). Backpack load limit recommendation for middle school students based on physiological and psychophysical measurements. *IOS Press*, 32 (3), 339–350
- Behm, D.G., Anderson, K., & Curnew, R.S., (2002). Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16 (3), 416-422
- Bernardo, L. M., (2007). The effectiveness of Pilates training in healthy adults: Na appraisal of the research literature. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11 (2), 106-110
- Bertolla, F., Baroni, B., Junior, E., & Oltramari, J., (2007). Efeitos de um programa de treinamento utilizando o método Pilates na flexibilidade de atletas juvenis de futsal. *Revista Brasileira de Medicina Esporte*, 13 (4), 222-226

- Boyle, J., Milne, N., & Singer, K., (2002). Influence of age on cervicothoracic spinal curvature: An ex vivo radiographic survey. *Clinical Biomechanics*, 17, 361-367
- Braga, F., (2007). Desenvolvimento de Força em Crianças e Jovens nas Aulas de Educação Física. Dissertação de Mestrado, Escola de Educação Física - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil
- Braga, F., Generosi, R., Garlipp, D., & Gaya, A. (2008). Programas de Treinamento de Força para Escolares sem uso de Equipamentos. Ciência e Conhecimento. *Revista Eletrônica da Ulbra São Jerônimo*, 3, 1-8
- Brandalize, M., & Leite, N., (2010). Alterações ortopédicas em crianças e adolescentes obesos. *Fisioterapia em Movimento*, 23 (2), 283-288
- Brunnstrom, S., (1954). Center of gravity line in relation to ankle joint in erect standing, application to posture training and to artificial legs. *Physical Therapy Reviews*, 34 (3), 109-115
- Bryan, M., & Hawson, S., (2003). The benefits of Pilates Exercise in Orthopedic Rehabilitation. *Techniques in Orthopaedics*, 18 (1), 126-129
- Bullock-Saxton, J., (1993). Postural alignment in standing: A repeatability study. *Australian Physiotherapy*, 39 (1), 25-29
- Caldwell, K., Harrison, M., Adams, M., & Triplett, T., (2009). Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. *Science Direct - Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 13, 155-163
- Carpes, F., Reinehr F., & Mota, C., (2008). Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. *Science Direct - Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 12, 22-30
- Carvalho, A., Paula, K., Azevedo, T., & Nóbrega, A., (1998). Relação entre flexibilidade e força muscular em adultos jovens de ambos os sexos. *Revista Brasileira de Medicina Esporte*, 4 (1), 2-8

- Caspersen, C.J., Powell, K.E., & Christenson, G.M., (1985). Physical-activity, exercise, and physical-fitness - definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 100 (2), 126-131
- Coelho, J., Graciosa, M., Medeiros, D., Costa, L., Martinello, M., & Ries, L., (2013). Influência do perfil nutricional e da atividade física na postura de crianças e adolescentes. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2), 136-142
- Conte, M., Gonçalves, A., Aragon, F., & Padovani, C., (2000). Influência da massa corporal sobre a aptidão física em adolescentes: estudo a partir de escolares do ensino fundamental e médio de Sorocaba/SP. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6 (2), 44-49
- Cruz-Ferreira, A., (2011a). Efeitos do método de Pilates em populações saudáveis. Dissertação de Doutorado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal. Retirado de: <http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/4272>
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L., & Silva, A., (2011b). A Systematic Review of the Effects of Pilates Method of Exercise in Healthy People. *Archive of Physiological Medicine Rehabilitation*, 92, 2071-2081
- Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Kuo, YL., Bernardo, L., Fernandes, O., Laranjo, L., & Silva, A., (2013). Does Pilates Exercise Improve Postural Alignment in Adult Women? *Women & Health*, 53, 597-611
- Cunha, G., Vaz M., & Oliveira Á., (2011). Normalização da força e torque muscular em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira Cineantropometria e Desempenho Humano*, 13 (6), 468-476
- Cyrino, E., Oliveira, A., Leite, J., Porto, D., Dias, R., Segantin, A., Mattanó, R., & Santos, V., (2004). Comportamento da flexibilidade após 10 semanas de treinamento com pesos. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, 10 (4), 233-237
- Danis, C., Krebs, D., Gill-Body, K., & Sahrman, S., (1998). Relationship Between Standing Posture and Stability. *Physical Therapy*, 78 (5), 502-517



- De Souza, S.A.F., Faintuch, J., Valezi, A.C., Sant'Anna, A.F., Gama-Rodrigues, J.J., De Batista Fonseca, I.C., & De Melo, R.D., (2005). Postural Changes in Morbidly Obese Patients. *Obesity Surgery*, 15 (7), 1013-1016.
- Destieux, C., Gaudreault, N., Isner-Horobeti, M., & Vautravers, P., (2013). Impact d'une intervention physiothérapique par la méthode de Reconstruction Posturale chez un adolescent présentant un genu varum bilatéral asymétrique et une scoliose idiopathique. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56, 312-326
- Donahoe-Fillmore, B., Hanahan, N., Mescher, M., Clapp, E., Addison, N., & Weston, C., (2007). The Effects of a Home Pilates Program on Muscle Performance and Posture in Healthy Females: a Pilot Study. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 31 (2), 6-11
- Dunk, N., Lalonde, J., & Callaghan, J., (2005). Implication for the Use of Postural Analysis as a Clinical Diagnostic Tool: Reliability of Quantifying Upright Standing Spinal Postures from Photographic Images. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 28 (6), 386-392
- Emery, K., De Serres, S., McMillan, A., & Côté, J., (2010). The effects of Pilates training program on arm-trunk posture and movement. *Science Direct – Clinical Biomechanics*, 25 (2), 124-130
- Endleman, I., & Critchley, D., (2008). Transversus Abdominis and Obliquus Internus Activity During Pilates Exercises: Measurement With Ultrasound Scanning. *Archive Physiological Medicine Rehabilitation*, 89, 2205-2212
- Epstein, L.H., Coleman, K.J., & Myers, M.D., (1996). Exercise in treating obesity in children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 28 (4), 428-435
- Farias, E., Carvalho, W., Gonçalves, E., & Guerra-Júnior, G., (2010). Efeito da atividade física programada sobre a aptidão física em escolares adolescentes. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Human*, 12 (2), 98-105
- Faries, M.D., & Greenwood, M., (2007). Core training: Stabilizing the confusion. *Strength and Conditioning Journal*, 29 (2), 10-25

- Farinatti, P.T.V., (2000). Flexibilidade e esporte: uma revisão de literatura. *Revista Paulista de Educação Física*, 14 (1), 85-96
- Ferreira, A., Duarte, M., Maldonado, E., Burke, T., & Marques, A., (2010). Postural Assessment Softwares (PAS/SAPO): Validation and Reliability. *Clinics*, 65 (7) 675-681
- Ferreira, A., Duarte, M., Maldonado, E., Bersanetti, A., & Marques, A., (2011). Quantitative Assessment of Postural Alignment in Young Adults Based on Photographs of Anterior, Posterior, and Lateral Views. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 34 (6), 371-380
- Ferreira, E., (2005). Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil
- Forrester-Brown, M.F., (1926). Posture as a factor in health and disease. *The British Medical Journal*, 1, 690-693
- Furlanetto, T., Candotti, C., Comerlato, T., & Loss, J., (2012). Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108, 203-212
- Gomes, F., & Teixeira-Arroyo, C., (2009). Relação entre a Flexibilidade e a Força de Membros Inferiores em Atletas de Futsal Masculino. *Revista Educação Física*, <http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaeducacaofisica/sumario/23/27102012115440.pdf>.
- Górecki, A., Kiwerski, J., Kowalski, I.M., Marczyński, W., Nowotny, J., Rybicka, M., Jarosz, U., Suwalska, M., Szelachowska-Kluza, W., (2009). Prophylactics of postural deformities in children and youth carried out within the teaching environment - experts recommendations. *Polish Annals of Medicine*, 16 (1), 168–177
- Greco, G., (2010). Treino de força, crianças e adolescentes. *EFDeportes, Revista Digital*, 15 (149), 1-10
- Grimby, G., & Thomeé, R., (2003). Strength and endurance. *Rehabilitation of Sports Injuries - Scientific Basis*. Malden, MA: Blackwell; In: Frontera WR, ed, 258-273

- Grimmer-Somers, K., Milanese, S., & Quinette, L., (2008). Measurement of Cervical Posture in the Sagittal Plane. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 31 (7), 509-517
- Grlegel-Morris, P., Larson, K., Mueller-Klaus, K., & Oatis, C., (1992). Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. *Physical Therapy*, 72 (6), 425-431
- Guedes, D. P., & Guedes, J. E. R. P., (1992). Projeto "Atividade Física e Saúde": uma proposta de promoção de saúde. *Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina*, 7 (13), 15-22
- Guedes, M., Varejão, J., & Ferreirinha, J., (2013). Alterações nas capacidades de força e flexibilidade após um programa de intervenção escolar em crianças com idades compreendidas entre os 10 e 11 anos de idade. IV Congresso Escola Hoje
- Hansen, L., Bangsbo, J., Twisk, J., & Klausen, K., (1999). Development of muscle strength in relation to training level and testosterone in young male soccer players. *Journal of Applied Physiology*, 87 (3), 1141-1147
- Harman, K., Hubley-Kozey, C., & Butler, H., (2005). Effectiveness of an Exercise Program to Improve Forward Head Posture in Normal Adults: A Randomized, Controlled 10-week trial. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 13 (3), 163-176
- Herrington, L., & Davies, R., (2005). The influence of Pilates training on the ability to contract the Tranversus Abdominis muscle in asymptomatic individuals. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 9, 52-57
- Hibbs, A., Thompson, K., French, D., Wrigley, A., & Spears, I., (2008). Optimizing Performance by Improving Core Stability and Core Strength. *Sports Medicine*, 38 (12), 995-1008
- Hodges, P. W., (1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*, 4 (2), 74-86

- Hue, O., Simoneau, M., Marcotte, J., Berrigan, F., Doré, J., Marceau, P., Marceau, S., Trembaly, A., & Teadsale, N., (2007). Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait & Posture*, 26, 32-38
- Iunes, H., Castro, A., Salgado, S., Moura, C., Oliveira, S., & Bevilaqua-Grossi, D., (2005). Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 9 (3), 327-334
- Jacinto, J., Carvalho, L., Comédias, J., & Mira, J., (2001). *Programa de Educação Física 10º, 11º e 12º Anos. Cursos Gerais e Cursos Tecnológicos*. Lisboa: Ed. Ministério da Educação/ Departamento do Ensino Secundário
- Jago, R., Jonker, M., Missaghian, M., & Baranowski, T., (2006). Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. *Science Direct - Preventive Medicine*, 42, 177-180
- Johnson, E., Larsen, A., Ozawa, H., Wilson, C., & Kennedy, K., (2007). The effects of Pilates-based exercise on dynamic balance in healthy adults. *Science Direct - Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11, 238-242
- Junior, A., (2007). Alongamento e flexibilidade: definições e contraposições. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 54-58
- Junior, P., Teixeira, A., Gonçalves, C., Monneratt, E., & Pereira, J., (2008). Os efeitos do método pilates no alinhamento postural: estudo piloto. *Fisioterapia Ser*, 3(4), 210-215
- Kendall, F., & McCreary, E., (1983). *Muscles: Testing and function*. Baltimore: Williams & Wilkins
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A., (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36 (3), 189-198
- King, A., Challis, J., Bartok, C., Costigan, F., & Newell, K., (2012). Obesity, mechanical and strength relationships to postural control in adolescence. *Science Direct – Gait & Posture*, 35, 261-265
- Kloubec, J., (2010). Pilates for Improvement of Muscle Endurance, Flexibility, Balance, and Posture. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 24 (3), 661-667

- Kloubec, J., (2011). Pilates: how does it work and who needs it? *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 1 (2), 61-66
- Kowalski, I., Protasiewicz-Faldowska, H., Dwornik, M., Pierozynski, B., Raistenski, J., & Kiebzak, W., (2014). Objective parallel-forms reliability assessment of 3 dimension real time body posture screening test. *BioMed Central Pediatrics*,14 (221), 1-8
- Kuo, Y.L., Tully, E., & Galea, M., (2009a). Video Analysis of Sagittal Spinal Posture in Healthy Young and Older Adults. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 32 (3), 210-215
- Kuo, Y.L., Tully, E., & Galea, M., (2009b). Sagittal Spinal Posture After Pilates-Based Exercise in Healthy Older Adults. *The Spine Journal*, 34 (10), 1046-1051
- Lafond, D., Descarreaux, M., Normand, M., & Harrison, D., (2007). Postural development in school children: a cross-sectional study. *BioMed Central - Chiropratic & Osteopathy*, 15 (1), 1-7
- Lamari, N., Marino, L., Cordeiro, J., & Pellegrini, A., (2007). Flexibilidade anterior do tronco no adolescente após o pico da velocidade de crescimento em estatura. *Acta Ortopédica Brasileira*, 15 (1), 25-29
- Lange, C., Unnithan, V., Larkam, E., & Latta, P., (2000). Maximizing the benefits of Pilates-inspired exercise 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 (2), 94-101
- Lazzoli, J., Lucas da Nóbrega, A., Tales de Carvalho, Brazão de Oliveira, M., Teixeira, J., Leitão, M., Leite, N., Meyer, F., Drummond, F., Pessoa, M., Rezende, L., De Rose, E., Barbosa, S., Magni, J., Nahas, R., Michels, G., & Matsud, V., (1998). Atividade física e saúde na infância e adolescência. *Revista Brasileira Medicina Esporte*, 4 (4), 107-109
- Lehnert-Schroth, C., (1992). Introduction to the three-dimensional Scoliosis treatment according to Schroth. *Journal of Physiotherapy*, 78 (11), 810-815

- Lemos, A., Santos, F., & Gaya, A., (2012). Hiperlordose lombar em crianças e adolescentes de uma escola privada no Sul do Brasil: ocorrência e fatores associados. *Cadernos de Saúde Pública*, 24 (4), 781-788
- Marchesoni, C., Martns, R., Sales, R., & Borrachine, S., (2010). Método Pilates e aptidão física relacionada à saúde. *Educação Física e Desportes*, 15 (150), 1-9
- Mary, C., (2012). L'amélioration de la stabilité posturale chez l'enfant obèse: le renforcement musculaire est-il efficace en complément d'un programme d'APA? Fiche Protocole Etude. Master 2 Réhabilitation par les Activités Physiques Adaptées à l'Université Montpellier, France
- Marshall, P., & Murphy, B., (2005). Core stability exercises on and off a swiss ball. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 242-249
- McEvoy, M.P., Grimmer, K., (2005). Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BioMed Central - Musculoskeletal Disorders*, 6 (35), 1-10
- McGill, S., (2010). Core training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32 (3), 33-46
- Micheo, W., Baerga, L., & Miranda, G., (2012). Basic Principles Regarding Strength, Flexibility, and Stability Exercises. *The American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4 (11), 805-811
- Mignardot, J.-B., (2011). Obésité et troubles du contrôle postural, rôles de certaines contraintes morphologiques et sensori-motrices. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de L'Université de Grenoble, France
- Milanesi, J., Borin, G., Corrêa, E., Da Silva, A., Bortoluzzi, D., & Souza, J., (2011). Impact of the mouth breathing occurred during childhood in the adult age: Biophotogrammetric postural analysis. *Science Direct – International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 75, 999-1004
- Minatto, G., Ribeiro, R., Junior, A., & Santos, K., (2010). Idade, maturação sexual, variáveis antropométricas e composição corporal: influências na flexibilidade. *Revista Brasileira de Cineantropometria e desempenho humano*, 12 (3), 151-158

- Miyake, Y., Kobayashi, R., Kelepecz, D., & Nakajima, M., (2013). Core exercises elevate trunk stability to facilitate skilled motor behavior of the upper extremities. *Science Direct – Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17, 259-265
- Moliner-Urdiales, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Jimenez-Pavon, D., Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P. et al., (2010). Secular trends in health-related physical fitness in Spanish adolescents The AVENA and HELENA Studies. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 584-588
- Muscolino, J., & Cipriani, S., (2004a). Pilates and the “powerhouse” – I. *Science Direct - Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 8, 15-24
- Muscolino, J., & Cipriani, S., (2004b). Pilates and the “powerhouse” – II. *Science Direct - Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 8, 122-130
- Niekerk, S., Louw, Q., Vaughan, C., Gimmer-Somers, K., & Schreve, K., (2008). Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: A reliability and validity study. *BioMed Central – Musculoskeletal Disorders*, 9 (113), 1-11
- Nogueira, J., & Pereira, C., (2014). Aptidão física relacionada à saúde dos adolescentes participantes de programa esportivo. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 28 (1), 31-40
- Normand, M., Descarreaux, M., Harrison, D., Harrison, D., Perron, D., Ferrantelli, J., & Janik, T., (2007). Three dimensional evaluation of posture in standing with the PosturePrint: an intra- and inter-examiner reliability study. *BioMed Central - Chiropractic & Osteopathy*, 15 (15), 1-11
- Ochoa, M. C., Moreno-Aliaga, M. J., Martinez-Gonzalez, M. A., Martinez, J. A., Marti, A., & Members, G., (2007). Predictor factors for childhood obesity in a Spanish case-control study. *Nutrition*, 23(5), 379-384
- Omkar, S., Manoj Kumar, M., & DheevatsaMudigere, (2007). Postural assessment of arbitrarily taken portrait and profile photographs using ImageJ. *Science Direct – Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11, 231-237
- Omkar, S., & Vishwas, S., (2009). Yoga techniques as a means of core stability training. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 13, 98-103

- Organisation Mondiale de la Santé (OMSa) - Stratégie mondial pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé – Activité physique pour les jeunes. Acedido em 1 de setembro de 2014 às 15h00 -----  
----- [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_young\\_people/fr/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/fr/)
- Organisation Mondiale de la Santé (OMSb) - Stratégie mondial pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. Acedido em 1 de setembro de 2014 às 15h00 -----  
----- [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/fr/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/fr/)
- Pastor, T., Nieto, M., & Laín, S., (2011). Comparación de la capacidade de fuerza funcional entre três grupos de ejercicio: participantes regulares de clases dirigidas de fitness, de método Pilates y sedentários. *Apunts – Medicina de L'Esport*, 116, 1-8
- Pausic, J., Pedisic, Z., Dizdar, D., (2010). Reliability of a Photographic Method for Assessing Standing Posture of Elementary School Students. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 33 (6), 425-431
- Penha, P., João, S., Casarotto, R., Amino, C., & Penteado, D., (2005). Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*, 60 (1), 9-16
- 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
- Pimenta, A., & Palma, A., (2001). Perfil epidemiológico da obesidade em crianças: relação entre televisão, atividade física e obesidade. *Revista Brasileira Ciência e Movimento Brasília*, 9 (4), 19-24
- Plowman, S., & Meredith, M., (2013). *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide (4Th Edition)*. Dallas, TX: The Cooper Institute
- Queiroz, B., Cagliari, C., Amorim, C., & Sacco, I., (2010). Muscle Activation During Four Pilates Core Stability Exercises in Quadruped Position. *Archive Physiological Medicine Rehabilitation*, 91, 86-92
- Raine, S., & Twomey, L., (1994). Posture of the head, shoulders and thoracic spine in comfortable erect standing. *Australian Physiotherapy*, 40 (1), 25-32



- Raine, S., & Twomey, L., (1997). Head and Shoulder Posture Variations in 160 Asymptomatic Women and Men. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78, 1215 - 1223
- Rengasamy, S., (2012). A Physical Fitness intervention program within a physical education class on selectes health-related fitness among secondary school students. *Science Direct – Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55, 1104-1112
- Rigauld, S., & Mougín, G., (2005). Réhabilitation à l’effort et obésité. Intérêt de l’épreuve d’effort en laboratoire. Colloque Obésité Pédiatrique, *RéPOP-FC*
- Rivett, L., Stewart, A., & Potterton, J., (2014). The effect of compliance to a Rigo System Cheneau brace and a specific exercise programme on idiopathic scoliosis curvature: a comparative study: SOSORT 2014 award winner. *Scoliosis Journal*, 9 (5), 1-13
- Rodrigues, M., (2000). O treino da Força nas condições da aula de Educação Física – Estudo em alunos de ambos os sexos do 8.º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal
- Rogers, K., & Gibson, A., (2009). Eight-week Traditional Mat Pilates Training-Program Effects on Adult Fitness Characteristics. *Research Quarterly for Exercise and Sport – Physical Education, Recreation and Dance*, 80 (3), 569-574
- Rosário, J., Sousa, A., Cabral, C., João, S., & Marques, A., (2008). Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 15 (1), 12-18
- Rosário, J.L.P., (2013). Photographic analysis of humam posture: A literature review. *Science Direct – Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 1-6
- Santana de Paula, R., & Meija, D., (2013). Os benefícios do Método Pilates no alinhamento postural e aumento de flexibilidade em jovens e idosos: Revisão Bibliográfica. Pós-graduação em Ortopedia e Traumatologia com Ênfase em Terapia Manual- Faculdade Ávila
- Schiaffino, A., (2010). Avaliação de desvios posturais em crianças entre 11 e 15 anos do Porto. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Portugal

- Schilling, J., Murphy, J., Bonney, J., & Thich, J., (2013). Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study. *Science Direct – Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 17, 278-290
- Schneider, P., Rodrigues, A., & Meyer, F., (2002). Dinamometria computadorizada como metodologia de avaliação da força muscular de meninos e meninas em diferentes estágios de maturidade. *Revista Paulista Educação Física.*, 16 (1), 35-42
- Segal, N., Hein, J., & Basford, J., (2004). The effect of Pilates Training on Flexibility and Body Composition: An Observational Study. *Archive Physiological Medicine Rehabilitation*, 85, 1977-1981
- Sekendiz, B., Altun, O., Korkusuz, F., & Akin, S., (2007). Effect of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Science Direct – Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11 (4), 318-326
- Silva, R., Novais, M., & Coutinho, W., (2010). Relação entre flexibilidade e força e suas influências em lesões da musculatura do quadril em jogadores profissionais de futebol. *Revista Digital Buenos Aires*, 15 (151), 1-7
- Sinzato, C., Taciro, C., Pio, C., Toledo, A., Cardoso, J., & Carregaro, R., (2013). Efeitos de 20 sessões do método Pilates no alinhamento postural e flexibilidade de mulheres jovens: estudo piloto. *Fisioterapia e Pesquisa* 20 (2), 143-150
- Smith, K., & Smith, E., (2005). Integrating pilates-based core strengthening into older adult fitness programs implications for practice. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 21 (1), 57-67.
- Souza, A., Moraes, G., Júnior, J., Silva, L., Oliveira, L., & Matsudo, V., (2013). Associação entre o Alinhamento do Joelho, Índice de Massa Corporal e Variáveis de Aptidão Física em Estudantes. Estudo Transversal. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 48 (1), 46-51
- Starc, G., & Strel, J., (2012). Influence of the quality implementation of a physical education curriculum on the physical development and physical fitness of children. *BioMed Central Public Health*, 12 (61), 1-7.

- Tavares, S., (2010). Relação do treino de força dinâmica com a flexibilidade em praticantes de exercício físico de ambos os géneros. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
- Teixeira, L., Teixeira, L., & Freudenheim, A., (1993). Alterações posturais e respiratórias na infância e adolescência. *Revista Brasileira de Medicina*, 50 (6), 642-664
- Tong, T., Wu, S., & Nie, J., (2013). Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Science Direct – Physical Therapy in Sport*, 15, 58-63
- Tracker - Video Analysis and Modeling Tool <https://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>
- Uzunosmanoglu, E., Gursel, F., & Arslan, F., (2012). The effect of inquiry-based learning model on health-related fitness. *Science Direct – Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1906-1910
- Vale, R., Torres, J., Martinho, K., Lopes, R., Novaes, J., & Dantas, E., (2004). Efeitos do treinamento de força na flexibilidade de mulheres idosas. *Fitness & Performance Journal*, 3 (5), 266-271
- Vargas, T., (2011). A importância do Treino de Força nas aulas de Educação Física - Estudo em alunos de ambos os sexos do 7.º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal
- Vicente-Rodriguez, G., Rey-Lopez, J. P., Martin-Matillas, M., Moreno, L. A., Warnberg, J., Redondo, C., Tercedor, P., Delgado, M., Marcos, A., Castillo, M., & Bueno, M., (2008). Television watching, videogames, and excess of body fat in Spanish adolescents: The AVENA study. *Nutrition*, 24(7-8), 654-662.
- Voigt, L., Vale, R., Abdala, D., Freitas, W., Novaes, J., & Dantas, E., (2007). Efeitos de uma repetição de dez segundos de estímulo do método estático para o desenvolvimento da flexibilidade de homens adultos jovens. *Fitness & Performance*, 6 (6), 352-356.
- Young, J.L., & Press, J.M., (1994). The physiologic basis of sports rehabilitation. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 5, 9-36

## **8. APÊNDICES**



## FICHA DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, Sara Babo, discente no Mestrado em Ensino da Educação Física nos Ensinos Básico e Secundário e no Mestrado de Exercício e Saúde da Universidade de Évora, e estagiária na Escola Secundária Gabriel Pereira, venho por este meio convidar o seu educando(a) a participar na minha investigação.

A investigação pretende estudar os efeitos de uma intervenção combinada de exercícios de força, de flexibilidade e de postura em jovens do Ensino Secundário, entre os 16 e os 18 anos, inclusive. Neste sentido, iremos avaliar a postura, a força e a flexibilidade, em dois momentos distintos, antes e após a intervenção que decorrerá nas aulas de Educação Física, ao longo de 28 semanas. Para as avaliações iremos recorrer a testes de avaliação de capacidades motoras, usuais nas aulas de Educação Física, e o registo fotográficos para avaliar a postura dos alunos.

Os dados recolhidos e os resultados obtidos neste estudo servirão exclusivamente para fins académicos, ficando preservada a confidencialidade dos mesmos. O anonimato de todos os participantes é assegurado através do uso de codificação de nomes.

Assim, venho pedir autorização para a participação do seu filho(a) neste estudo.

Agradecemos desde já a disponibilidade e colaboração preciosa neste estudo experimental.

Se tiver qualquer dúvida não hesite em pedir esclarecimento ao investigador responsável por este trabalho, professora Ana Cruz Ferreira, através do email: [anacf@uevora.pt](mailto:anacf@uevora.pt)

-----  
Declaração de Consentimento

Eu \_\_\_\_\_, portador do B.I. nº \_\_\_\_\_  
declaro que li e compreendi em que consiste a avaliação e intervenção que irá ser efetuada, os seus objetivos e as suas eventuais implicações, autorizando o meu educando/a \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ na participação do estudo e na utilização da informação referente às  
avaliações realizadas exclusivamente para os fins a que se destina.

Assinatura:

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_