

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

**RELAÇÃO ENTRE A POSTURA ESTÁTICA DO TRONCO E A
FLEXIBILIDADE DA COLUNA VERTEBRAL E DOS ISQUIOTIBIAIS**

Liliane Martini Araújo Ducatti

Porto Alegre
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO
HUMANO

**Relação entre a Postura Estática do Tronco e a Flexibilidade da Coluna
Vertebral e dos Isquiotibiais**

Liliane Martini Araújo Ducatti

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientadora

Prof^a. Dr^a. CLÁUDIA TARRAGÔ CANDOTTI

Porto Alegre

2016

Liliane Martini Araújo Ducatti

**RELAÇÃO ENTRE A POSTURA ESTÁTICA DO TRONCO E A
FLEXIBILIDADE DA COLUNA VERTEBRAL E DOS ISQUIOTIBIAIS**

Conceito Final: _____

Aprovado em: de de.....

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Adriane Vieira – ESEF - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Clarice S. S. Rocha – ESEF - UFRGS

Prof^a. Dr^a. Aline de Souza Pagnussat – UFCSPA

Orientador - Prof^a. Dr^a. Cláudia Tarragô Candotti – ESEF – UFRGS

AGRADECIMENTOS

Anos de muito estudo e aprendizado se passaram, este caminho modificou o meu olhar, a minha forma de pensar e fazer fisioterapia e eu só tenho a agradecer. Agradecer primeiramente aos meus pacientes que fomentam minha busca por mais conhecimento e por procurar soluções para seus enigmas corporais. Agradeço à energia que rege o universo, o céu e a terra ou Deus, que escrevendo certo por linhas tortas me fez ser quem sou e chegar até aqui. Agradeço aos meus pais, Alcibio e Gladis, por terem dado o seu melhor na minha construção como pessoa e principalmente por prezarem em me oferecer sempre educação de qualidade para que eu pudesse aprender e fazer minhas escolhas.

Agradeço profundamente aos meus amigos do “Nosso Pessoal”, que sempre me incentivam e estimulam nos caminhos que escolho, são eles o meu elo forte com quem gosto de ser na vida.

A todo sensacional grupo de pesquisas BIOMEC, em especial ao Arthur Antonioli que iniciou esta jornada comigo e foi essencial para muitas conquistas nesta estrada, a Ana Paula Rodrigues, Emanuelle Schmit e o NickKolas Kostopoulos que me auxiliaram sempre que precisei e contribuíram muito para que esse trabalho pudesse ser concluído.

As minhas sócias Kaanda Gontijo e Isis Navarro, que assim como eu estão sempre atrás de mais conhecimento com qualidade e que estão sempre prontas a me apoiar no que eu precisar.

Aos membros da banca do presente trabalho, Prof^a Dra. Adriane Viera, Prof^a. Dr^a. Clarice S.S. Rocha e a Prof^a Dra. Aline de Souza Pagnussat, pela prontidão e receptividade em avaliar e, principalmente, contribuir com essa dissertação de mestrado.

E por último, mas não menos importante, quero agradecer as duas pessoas que mais contribuíram, em todos os sentidos do início ao fim, para o desenvolvimento desse trabalho: minha orientadora Prof^a Dra. Cláudia Tarragô Candotti, que teve muita paciência com minha mentalidade subjetiva de ser e me conduziu da melhor forma pelo mundo da pesquisa científica fazendo com que eu acabasse gostando disso. E ao meu marido Diogo Ducatti, que teve muita paciência também e me deu todo suporte externo ao mundo científico,

em todos os dias zelando pelo meu bem-estar físico, emocional e espiritual embora, talvez este último item, ele desconheça o fato, Muito Obrigada!

“A sabedoria é um paradoxo. O homem que mais sabe é aquele que mais reconhece a vastidão da sua ignorância.”
Friedrich Wilhelm Nietzsche

“Inteligente é aquele que não se cansa de aprender.”
Sócrates

RESUMO

Tem sido apontado que tanto a avaliação da flexibilidade e/ou mobilidade corporal, quanto à avaliação da postura estática configuram um aspecto importante de ser observado antes de começar uma intervenção postural. Embora a flexibilidade seja primordial na estratégia para o movimento do corpo no espaço, ainda são incipientes as evidências acerca da relação entre a postura estática e a mobilidade da coluna vertebral. Visando fornecer subsídios para a compreensão dessa questão, a presente dissertação foi dividida em dois estudos: **Estudo 1** – Objetivou investigar se existem evidências de correlação entre flexibilidade e/ou mobilidade corporal com a postura estática. Esse estudo trata-se de uma revisão sistemática de estudos observacionais e ensaios clínicos randomizados e seguiu as recomendações da Colaboração Cochrane. Com as palavras chave “*Static Posture*”, “*Flexibility*” e “*Mobility*”, realizou-se uma pesquisa nas seguintes bases de dados: PubMed, Science, Embase e Bireme. Foram lidos na íntegra 51 estudos, após crivo dos critérios de elegibilidade (apresentação dos resultados do teste de correlação ou associação entre variáveis da postura estática e de mobilidade no plano sagital, evidenciando o grau e o sentido da relação). Destes, foram incluídos oito estudos, todos com alta qualidade metodológica, tendo a presente revisão forte força de evidência científica. Em linhas gerais, conclui-se que a presente RS apresenta evidências de que a flexibilidade corporal está relacionada com a postura corporal. E que apesar da maioria dos estudos incluídos concordarem entre si e apresentarem valores de correlação diferentes, estas diferenças podem ser explicadas devido à individualidade da flexibilidade corporal que irá apresentar padrões posturais diferentes. **Estudo 2** – A partir de uma amostra de 82 indivíduos, divididos em dois grupos (Padrão Postural Posterior - PPP e Padrão Postural Anterior - PPA), objetivou-se correlacionar as variáveis posturais estáticas (Padrões Posturais, ângulo das curvaturas dorsal, lombar e inclinação da pelve, também pulsão da pelve), obtidas pela avaliação postural estática no plano sagital utilizando a fotogrametria, com a flexibilidade da coluna vertebral e dos isquiotibiais nos movimentos de flexão e extensão mensurados pelo flexímetro. Na análise estatística foram utilizados os seguintes testes: teste de correlação Momento-Produto de Pearson, teste de correlação de Spearman, teste de correlação de Kendall's tau-b, teste t independente ou o teste de Mann Whitney, teste t pareado e teste qui-quadrado. ($\alpha < 0,05$). Na comparação entre os grupos, o grupo PPA apresentou valores significativamente maiores em relação ao grupo PPP para: ADM de Extensão da CV [t = 566,5, p = 0,011], Lordose Lombar (LL) [t (80) = 2,44, p ≤ 0,05] e Inclinação da Pelve (IP) [t (80) = 4,970, p ≤ 0,001]; e valores significativamente menores para a Cifose Dorsal (CD) [t (80) = -5,99, p ≤ 0,001]. Quanto aos resultados de correlação, no grupo PPA houve correlação significativa e inversa entre a CD com a ADM de Extensão da CV (r=-0,34; p=0,027); e no grupo PPP houve correlação significativa e direta entre a CD com o Movimento de Flexão da CV (r=0,31; p=0,001), entre a CD com a ADM de isquiotibiais (r=0,26; p=0,044) e entre a LL com o Movimento de Flexão da CV (r=0,42; p=0,001). Com base nos resultados, conclui-se que para os indivíduos PPA existe correlação entre a Cifose Dorsal e a ADM extensão da CV e para os indivíduos PPP, entre a Cifose Dorsal e Lordose Lombar com o movimento de Flexão da CV e entre a Cifose Dorsal e a ADM isquiotibiais. Esses resultados sugerem que a postura estática das massas tórax – pelve, vista no PS, que é dada por padrões posturais anterior ou posterior à um eixo vertical, está relacionada com a flexibilidade e/ou mobilidade corporal. Logo, ao identificarmos um padrão postural que apresenta uma organização articular e muscular diferente na busca por posicionamento do corpo no espaço, pode-se ter uma melhor compreensão das possíveis restrições de movimento e assim direcionar melhor o tratamento fisioterapêutico postural.

Palavras-Chaves: Avaliação Postural, Flexibilidade, Mobilidade, Coluna Vertebral.

ABSTRACT

It has been pointed out that both the assessment of flexibility and / or body mobility, and the evaluation of static posture constitute an important aspect to be observed before beginning a postural intervention. Although flexibility is paramount in the strategy for body movement in space, the evidence about the relationship between static posture and spine mobility is still incipient. In order to provide support for the understanding of this issue, the present dissertation was divided into two studies: Study 1 - The objective was to investigate if there is evidence of a correlation between flexibility and / or body mobility with static posture. This study is a systematic review of observational studies and randomized clinical trials and followed the recommendations of the Cochrane Collaboration. With the keywords "Static Posture", "Flexibility" and "Mobility", a search was carried out in the following databases: PubMed, Science, Embase and Bireme. A total of 51 studies were read following the eligibility criteria (presentation of the results of the correlation test or association between static and mobility variables in the sagittal plane, showing the degree and the meaning of the relationship). Of these, eight studies were included, all of them with high methodological quality, and the present review has strong evidence base. In general terms, it is concluded that the RS presents evidence that body flexibility is related to body posture. And although most of the included studies agree with each other and have different correlation values, these differences can be explained due to the individuality of the body flexibility that will present different posture patterns. Study 2 - A sample of 82 individuals, divided into two groups (Posterior Postural Pattern - PPP and Anterior Postural Pattern - PPA), aimed to correlate the static postural variables (Postural Patterns, dorsal, lumbar and slope curvature angle Of the pelvis, also the pelvic drive), obtained by the static evaluation in the sagittal plane using the photogrammetry, with the flexibility of the spine and the hamstrings in the flexion and extension movements measured by the fleximeter. In the statistical analysis, the following tests were used: Pearson's Moment-Product correlation test, Spearman's correlation test, Kendall's tau-b correlation test, independent t-test or the Mann Whitney test, paired t-test, square. ($\alpha < 0.05$). In the comparison between the groups, the PPA group presented significantly higher values in relation to the PPP group for: CV Extension ADM [$t = 566.5, p = 0.011$], Lumbosarcoma (LL) [$t(80) = 2, 44, p \leq 0.05$] and Pelvic Tilt (PI) [$t(80) = 4.970, p \leq 0.001$]; And significantly lower values for Dorsal Kyphosis (CD) [$t(80) = -5.99, p \leq 0.001$]. Regarding the correlation results, in the PPA group there was a significant and inverse correlation between the CD with the CV Extension ROM ($r = -0.34; p = 0.027$); ($R = 0.26, p = 0.044$), and in the PPP group, there was a significant and direct correlation between the CD with the Flexion Movement of the CV ($r = 0.31, p = 0.001$) between the CD with the ischiatibial ROM And between the LL with the CV Flexion Movement ($r = 0.42, p = 0.001$). Based on the results, it is concluded that for PPA individuals there is a correlation between Dorsal Kyphosis and ADM extension of CV and for PPP individuals, between Dorsal Kyphosis and Lumbar Lordosis with CV Flexion movement and between Dorsal Kyphosis And ischiatibial ADM. These results suggest that the static posture of the thorax - pelvis mass, seen in PS, that is given by postural patterns anterior or posterior to a vertical axis, is related to flexibility and / or body mobility. Therefore, when we identify a postural pattern that presents a different articular and muscular organization in the search for positioning of the body in space, we can have a better understanding of the

possible restrictions of movement and thus better target the postural physiotherapeutic treatment.

Keywords: Postural Assessment, Flexibility, Mobility, Spinal Column.

LISTA DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1	Estratégia de busca utilizada na base de dados PUBMED.....	16
Figura 2	Fluxograma das etapas de inclusão dos artigos na revisão sistemática conforme as orientações do PRISMA (MOHER <i>et al.</i> , 2009).....	19
Tabela 1	Pontuação e o escore de cada estudo na avaliação da qualidade metodológica pela escala Downs and Black.....	21
Tabela 2	Síntese dos 8 estudos incluídos na revisão, organizados em ordem alfabética.....	23

Capítulo 2

Quadro 1	Relação dos 23 pontos anatômicos marcados no indivíduo para avaliação postural estática no plano sagital	39
Figura 1	Posição inicial e final dos testes de flexão (a) e hiperextensão (b) da coluna vertebral	40
Figura 2	Avaliação da flexibilidade da coluna vertebral com flexímetro: (a) flexão e (b) extensão	41
Figura 3	Avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais do membro inferior direito utilizando o flexímetro	42
Tabela 1	Caracterização das variáveis antropométricas, de flexibilidade e da postura estática da amostra total (n=82) e dividida por grupos PPA - Padrão Postural Anterior (n=41) e PPP - Padrão Postural Posterior (n=41)	43
Tabela 2	Resultados dos testes de correlação entre as variáveis de flexibilidade e postura estática para amostra total (n=82) e para os grupos PPA - Padrão Postural Anterior (n=41) e PPP - Padrão Postural Posterior (n=41)	45
Tabela 3	Resultados do teste de associação entre as variáveis categóricas da postura estática com as variáveis categóricas de movimentos de flexão e extensão de tronco para os grupos Padrão Postural Anterior e Padrão Postural Posterior	45
Tabela 4	Resultados dos testes de correlação entre as variáveis da postura estática somente para amostra total	46

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1: Revisão Sistemática – Relação entre Mobilidade ou Flexibilidade da Coluna Vertebral e Postura Estática	14
RESUMO.....	14
ABSTRACT.....	14
1.1 INTRODUÇÃO	15
1.2 METODOLOGIA	15
1.2.1 Tipo de estudo.....	15
1.2.2 Estratégia de busca	16
1.2.3 Critérios de elegibilidade	16
1.2.4 Extração dos dados	17
1.2.5 Avaliação dos estudos	17
1.2.6 Força de evidência	18
1.3 RESULTADOS	18
1.4 DISCUSSÃO	26
1.5 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
CAPÍTULO 2: Relação entre a Postura Estática das Massas Torácica e Pélvica, no Plano Sagital, com a Flexibilidade dos Músculos do Tronco e os Isquiotibiais	35
RESUMO	35
ABSTRACT.....	35
2.1 INTRODUÇÃO	36
2.2 METODOLOGIA	37
2.2.1 Amostra	37
2.2.2 Procedimentos de coleta e análise dos dados	38
2.2.3 Tratamento Estatístico	42
2.3 RESULTADOS	42
2.4 DISCUSSÃO	46
2.5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS	54

DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO	55
PERSPECTIVAS	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO	57
Anexo A – Escala de Downs and Black para avaliação da qualidade metodológica	60

APRESENTAÇÃO

A realização dessa pesquisa visa contribuir com a complexa área da postura corporal. Alguns dos parâmetros importantes a serem considerados durante uma avaliação postural, como a forma e a mobilidade corporal foram analisados nessa pesquisa, a partir de uma revisão da literatura (Capítulo 1) e de uma coleta de dados (Capítulo 2) realizada no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Ambos os capítulos estão apresentados em formato de artigo científico, de modo que a presente dissertação de mestrado está dividida em: (1) Introdução; (2) Capítulo 1 - “Relação entre Mobilidade ou Flexibilidade da Coluna Vertebral e Postura Estática: uma Revisão Sistemática”; (3) Capítulo 2 - “Relação entre a Postura Estática das Massas Torácica e Pélvica, no Plano Sagital, com a Flexibilidade dos Músculos do Tronco e os Isquiotibiais”; (4) Considerações Finais; (5) Dificuldades e Limitações; (6) Perspectivas; (7) Referências Bibliográficas utilizadas na Introdução; e (8) Anexos/Apêndices.

INTRODUÇÃO

Na área que investiga, avalia e trata os distúrbios musculoesqueléticos posturais, diversos estudos têm buscado, constantemente, maneiras de avaliar a postura dos corpos, buscando aprimorar cada vez mais o entendimento das causas que levam um corpo a adotar uma postura assimétrica ou com vícios posturais no intuito de guiar corretamente as intervenções fisioterapêuticas corretivas (BLAND & ALTMAN, 1986; CANDOTTI, MARTINI & PINTO, 1998; CANDOTTI, ZATTI & HALMERSKI 2005; CHAISE *et al*, 2011; FERREIRA, 2005; FURLANETTO *et al*, 2011; FURLANETTO *et al*, 2012; IUNES *et al*, 2005; IUNES *et al*, 2009; TEIXEIRA & CARVALHO, 2007). As dificuldades de avaliação, inerentes à própria postura, se refletem nos diferentes modos, métodos e instrumentos usados na avaliação postural.

Quanto aos fatores relevantes para o alinhamento da postura, ainda não há consenso entre os autores, mesmo dentre os que tomam por referência parâmetros biomecânicos (VIEIRA & SOUZA, 1999; VIEIRA & SOUZA, 2006). Em geral, os autores concordam que a postura estática é um aspecto importante de ser observado na avaliação postural (CANDOTTI, SOARES & NOLL, 2010; FERREIRA, 2005; LEMOS *et al.*, 2003; NOLL, CANDOTTI & VIEIRA, 2012; VIEIRA & SOUZA, 2006). Entretanto, outro fator apontado por diversos autores como importante para o alinhamento postural (DENIS-STRUYF, 1995; DEZAN, SARRAF & RODACKI, 2004; SILVA *et al.*, 2009; SOUCHARD, 1996; BRACCIALLI, 2000; ALEXANDRE & MORAES, 2001; MYERS, 2003) é a flexibilidade e/ou mobilidade corporal preservada, sendo, portanto, essencial sua avaliação. Nesta mesma linha de raciocínio alguns autores (BASAR *et al.*, 2014; HASHEMIRAD *et al.*, 2009) apresentam a flexibilidade com um parâmetro muito importante para o movimento e que existe uma relação entre postura estática e flexibilidade corporal. Entretanto, ainda são incipientes as evidências acerca dessa relação.

Alguns estudiosos (DENYS-STRUYF, 1995; KENDALL *et al.*, 2007; MYERS, 2003; SOUCHARD, 1996) buscam a relação entre a postura estática, a partir dos padrões posturais estabelecidos por eles, com a gestualidade e a liberdade de movimento corporal que é dada pela flexibilidade. Para Godelieve

Dennis Struyf (1995), fisioterapeuta e iniciadora do Método GDS Cadeias Musculares e Articulares¹, a forma como a pessoa se movimenta imprime no seu corpo “marcas” que podem ser úteis ou prejudiciais. Estas marcas correspondem ao posicionamento de cada estrutura corporal na composição da postura do indivíduo. Quando os músculos estão em equilíbrio eles permitem um bom alinhamento corporal, otimizando seu funcionamento e deixando marcas úteis que contribuem para dar ao corpo uma forma harmoniosa, permitindo uma mobilidade fisiológica, ou seja, a flexibilidade corporal. Por outro lado, um desequilíbrio muscular gerado pelo excesso de atividade de um músculo ou de um conjunto de músculos, ou seja, uma cadeia de tensão miofascial, gera um desalinhamento corporal e acaba deixando marcas prejudiciais, podendo dificultar a coordenação adequada dos movimentos (ROSÁRIO *et al.*,2008). De modo similar, Kendall *et. al.* (2007) também descrevem essas tensões como anormalidades na função muscular, considerando músculos alongados ou encurtados serem a causa de alterações posturais características através de seus efeitos sobre as articulações associados à sua ação. Ou seja, estes autores, embora com teorias distintas, concordam que as alterações no posicionamento das estruturas corporais, ou a forma do corpo no espaço, está associado a flexibilidade muscular e mobilidade articular, fazendo a postura corporal ser um fenômeno complexo de ser avaliado.

Nesse sentido, e considerando-se as controversas na literatura (ASMUSSEN & NIELSEN, 1959; BRIDGER, WILKINSON & HOUWENINGE, 1989; DENYS-STRRUYF, 1995; KENDALL *et al.*, 2007) acerca da relação entre os padrões posturais e a flexibilidade e/ou mobilidade corporal, julga-se pertinente que seja realizado um estudo que vise fornecer evidências científicas sobre a relação da postura estática com a flexibilidade e mobilidade corporal. Dessa forma, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: existe relação entre o equilíbrio postural estático das massas tronco e pelve, no plano sagital, com a flexibilidade dos músculos do tronco e dos isquiotibiais?

¹ GDS é um método de avaliação, tratamento e prevenção de forma global, com abordagem comportamental, do padrão postural e gestual de cada indivíduo. Leva as iniciais da fisioterapeuta Godelieve Dennis Struyf.

Para responder a esse questionamento, os seguintes objetivos foram traçados: (1) realizar uma revisão sistemática que correlacione as variáveis posturais estáticas, no plano sagital, com a mobilidade e/ou flexibilidade de algum segmento corporal (Capítulo 1); (2) realizar uma pesquisa que, a partir de padrões posturais definidos, busque a correlação da postura estática com a flexibilidade e/ou mobilidade corporal (Capítulo 2). Para o desenvolvimento do Capítulo 2, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos: avaliar estaticamente, no plano sagital, a postura corporal e a flexibilidade da coluna vertebral e dos isquiotibiais a partir da fotogrametria e do instrumento flexímetro, respectivamente; identificar o padrão postural estático dados pelas massas torácica e pélvica, as angulações das curvas da coluna vertebral, pelve e a pulsão da pelve, no plano sagital; avaliar a capacidade de realizar ativamente os movimentos de flexão e hiperextensão da coluna vertebral e mensurar a amplitude de movimento de flexão-extensão da coluna vertebral; correlacionar as variáveis posturais estáticas (padrão postural do tronco, ângulos da coluna vertebral-pelve e pulsão da pelve), obtidas pela avaliação postural estática no plano sagital, com a flexibilidade da coluna vertebral e dos isquiotibiais nos movimentos de flexão-extensão.

CAPÍTULO 1

REVISÃO SISTEMÁTICA – RELAÇÃO ENTRE MOBILIDADE OU FLEXIBILIDADE DA COLUNA VERTEBRAL E POSTURA ESTÁTICA

SYSTEMATIC REVIEW: RELATIONSHIP BETWEEN SPINE FLEXIBILITY OR MOBILITY AND STATIC POSTURE

RESUMO

A postura corporal é um fenômeno complexo de ser estudado, por abranger muitas variáveis que envolvem o bom posicionamento do corpo no espaço, como equilíbrio, flexibilidade, mobilidade e simetrias corporais. O entendimento da relação de causa e efeito entre essas variáveis ainda carece de entendimento, mesmo dentre os autores que tomam por referência parâmetros biomecânicos. Em geral, alguns estudiosos, concordam que a Flexibilidade Muscular e/ou Mobilidade Articular é um aspecto importante quando se estuda postura corporal. Nesse sentido, objetivou-se, a partir de uma Revisão Sistemática (RS), identificar se existem evidências de correlação na literatura entre flexibilidade e/ou mobilidade corporal com a postura estática. Esta pesquisa foi conduzida segundo o *PRISMA Statement*, com base nas recomendações da colaboração *Cochrane*, e foi registrada no *PROSPERO* sob o código CRD42015026298. As estratégias de buscas foram realizadas de forma independente e duplicada, desde a origem das bases até setembro de 2015 e as palavras chaves são: “Static Posture”, “Flexibility” and “Mobility”. A pesquisa foi realizada nas bases PubMed, Science, Embase e Bireme. Foram incluídos na RS estudos que mostrassem a correlação da postura com a flexibilidade e/ou mobilidade corporal, evidenciando o grau e sentido da relação. A qualidade metodológica foi avaliada pela escala de Downs & Black. Foram encontrados 4.776 estudos, sendo 8 incluídos após crivo dos critérios de elegibilidade. Destes 8 estudos, destaca-se, o uso do instrumento inclinômetro em 5 estudos, já com relação a flexibilidade, os segmentos avaliados foram coluna vertebral (CV) por 7 e isquiostibiais por 3 estudos. Quanto aos segmentos que se referem a postura destaca-se: Ângulo de Cifose Dorsal (ACD), Ângulo de Lordose Lombar (ALL) e Ângulo de Inclinação Pélvica (AIP). Em linhas gerais, todos os estudos desta, encontraram correlação entre os segmentos posturais avaliados e a flexibilidade. O ACD apresenta correlação direta com a flexão da CV e com o Amplitude de Movimento (ADM) dos isquiostibiais, mas correlação inversa com extensão da CV. Enquanto que o ALL apresenta correlação inversa com a extensão da CV e com ADM de isquiostibiais e ainda, direta com a flexão da CV. Não foram encontradas correlações significativas com AIP e a flexibilidade. Com base nos resultados, conclui-se que a presente RS apresenta evidências de que a flexibilidade corporal está relacionada com a postura corporal. E que apesar da maioria dos estudos incluídos concordarem entre si e apresentarem valores de correlação diferentes, estas diferenças podem ser explicadas devido à individualidade da flexibilidade corporal que irá apresentar padrões posturais diferentes.

Palavras chaves: Postura Estática, Flexibilidade, Mobilidade.

ABSTRACT

Body posture is a complex phenomenon to be studied, since it encompasses many variables that involve the good positioning of the body in space, such as balance,

flexibility, mobility and body symmetries. The understanding of the cause and effect relationship between these variables still lacks understanding, even among the authors who take as reference biomechanical parameters. In general, some scholars agree that Muscular Flexibility and / or Joint Mobility is an important aspect when studying body posture. In this sense, it was aimed, from a Systematic Review (RS), to identify if there is evidence of correlation in the literature between flexibility and / or body mobility with static posture. This research was conducted according to the PRISMA Statement, based on the recommendations of the Cochrane Collaboration, and was registered in PROSPERO under the code CRD42015026298. The search strategies were performed independently and duplicated, from the origin of the bases until September 2015 and the key words are: "Static Posture", "Flexibility" and "Mobility". The research was conducted at the PubMed, Science, Embase and Bireme databases. RS included studies that showed the correlation of posture with flexibility and / or body mobility, evidencing the degree and meaning of the relationship. The methodological quality was evaluated by the Downs & Black scale. A total of 4,776 studies were found, of which 8 were included after screening for the eligibility criteria. Of these 8 studies, we highlight the use of the inclinometer instrument in 5 studies, already with respect to flexibility, the segments evaluated were vertebral column (CV) by 7 and ischiatibial by 3 studies. The segments that refer to posture include: Dorsal Kyphosis Angle (ACD), Lumbar Lordosis Angle (ALL) and Pelvic Tilt Angle (AIP). In general terms, all the studies of this, found correlation between the posture segments evaluated and the flexibility. The ACD has a direct correlation with CV flexion and isostibial range of motion (WMD), but an inverse correlation with CV extension. While the ALL presents an inverse correlation with the extension of the VC and with ischiatibial ROM and still, it is directly related to CV flexion. No significant correlations were found with AIP and flexibility. Based on the results, it is concluded that the RS presents evidence that body flexibility is related to body posture. And although most of the included studies agree with each other and have different correlation values, these differences can be explained due to the individuality of the body flexibility that will present different posture patterns.

Keywords: Static Posture, Flexibility, Mobility.

1.1 INTRODUÇÃO

A postura corporal é um fenômeno complexo e de difícil mensuração, não só por abranger muitas variáveis como flexibilidade, mobilidade, simetrias corporais, equilíbrio, entre outras questões relacionadas ao psiquismo (BERTHERAT, 2010; DENIS-STRUYF, 1995; FELDENKRAIS, 1977), mas também por ainda não haver um consenso sobre quais são variáveis devem ser priorizadas na avaliação da postura estática, que é uma abordagem de tratamento para saúde musculo esquelética (VIERA & SOUZA, 2003).

As diferenças individuais de mobilidade articular e flexibilidade muscular podem ser um dos fatores responsáveis pelas diferenças individuais

na postura corporal (ALEXANDRE & MORAES, 2001; BRACCIALLI, 2000; BRIDGER, WILKINSON & HOUWENINGE, 1989; CANDOTTI, 2010; FERREIRA, 2005; DENIS-STRUYF, 1995; DEZAN, SARRAF & RODACKI, 2004; SILVA *et al.*, 2008; SOUCHARD, 1996; LEMOS, 2003; MYERS, 2003; NOLL, 2012; VIEIRA, 2006). Em outras palavras, a flexibilidade e a mobilidade são apresentadas como parâmetros muito importantes para o movimento e desempenham um papel essencial na do tronco no sentido de recrutamento e estratégia da coluna vertebral para fornecer estabilidade do corpo no espaço (BASAR *et al.*, 2014; HASHEMIRAD *et al.*, 2009).

Não obstante, apesar de existir algum consenso sobre a íntima relação entre a postura corporal e a flexibilidade/mobilidade, ainda são incipientes as evidências acerca dessa relação. Partindo do exposto anteriormente objetivou-se, a partir de uma revisão sistemática, identificar se existem evidências de correlação entre flexibilidade e/ou mobilidade de algum segmento corporal com a postura estática na posição ortostática.

1.2 METODOLOGIA

1.2.1 Tipo de estudo

O presente estudo compreendeu uma revisão sistemática da literatura (GALVÃO & PEREIRA, 2014) direcionada pelo *PRISMA Statement* (MOHER *et al.*, 2010) com base nas recomendações da colaboração *Cochrane* (HIGGINS & GREEN, 2011), e registrada no PROSPERO sob o código CRD42015026298 (http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/display_record.asp?ID=CRD42015026298).

1.2.2 Estratégias de busca

Com o intuito de identificar os estudos de interesse, foram conduzidas buscas, de forma independente e duplicada, nas bases de dados PubMed, Science, Embase e Bireme, as quais englobaram o início das bases até o dia 23 de setembro de 2015. Para tanto, foram utilizados os termos em inglês “static posture”, “mobility” e “flexibility”. Um exemplo de estratégia de busca utilizada pode ser observado na Figura 1.

#1	"Posture" [mesh] OR "postures" OR "static posture"
#2	"spine" [mesh] OR "pelvis" [mesh] OR "spinal movements"
#3	"Range of Motion, Articular" [mesh] OR "Joint Range of Motion" OR "Joint Flexibility" OR "Flexibility, Joint" OR "Range of Motion" OR "mobility" OR "flexibility" OR "movement" [mesh]
#4	#1 AND #2 AND #3

Figura 1 - Estratégia de busca utilizada na base de dados PUBMED.

1.2.3 Critérios de elegibilidade

A fim de selecionar os artigos encontrados, foram estabelecidos os seguintes critérios de elegibilidade: (1) estudo com desenho metodológico observacional ou de ensaio clínico; (2) apresentação do resultado de teste de correlação ou associação entre variáveis da postura estática e de mobilidade (ou flexibilidade) no plano sagital, evidenciando o grau e o sentido da relação; (3) amostra composta por crianças, adolescentes, adultos ou idosos saudáveis; e (4) idioma espanhol, inglês ou português.

Nessa fase, dois avaliadores de forma independente, realizaram a leitura dos títulos e resumos de todos os estudos encontrados nas buscas realizadas nas bases de dados. Essa leitura foi realizada com o intuito de selecionar para a fase seguinte da presente revisão sistemática os estudos com potencialidade para atender os critérios de elegibilidade.

Ao término da fase de leitura de títulos e resumos, os estudos selecionados foram lidos na íntegra, onde os mesmos avaliadores, novamente de forma independente, incluíram os estudos que preencheram os critérios de elegibilidade.

Na fase seguinte foram consultadas as referências bibliográficas dos estudos que preencheram os critérios de elegibilidade com o objetivo de encontrar novos estudos, que não foram encontrados nas buscas eletrônicas, que pudessem ser incluídos na revisão sistemática. Do mesmo modo que nas fases anteriores, essa busca foi realizada pelos mesmos avaliadores e de forma independente. Em todas as fases, houve consenso entre os avaliadores, não sendo necessária a consulta a um terceiro avaliador.

1.2.4 Extração dos dados

Os dois avaliadores utilizaram, de forma independente, uma planilha elaborada para essa revisão sistemática para extraírem informações relevantes

de cada estudo incluído. As informações extraídas dos estudos foram: autores, ano de publicação, amostra, software ou protocolo utilizado na avaliação postural e de flexibilidade e/ou mobilidade corporal, segmentos e planos corporais analisados, tanto para postura estática quanto para flexibilidade e resultado da correlação. Depois de extraídas as informações, as duas planilhas foram compiladas em uma planilha final, por consenso entre os avaliadores, onde foram inseridas as informações dos estudos. Sempre que houve necessidade, os avaliadores consultaram o artigo original novamente para que as informações extraídas estivessem de acordo.

1.2.5 Avaliação dos estudos

Para a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos, utilizou-se a escala proposta por Downs & Black (1998) (Anexo A). Esse instrumento de avaliação consiste em um *checklist* de 27 itens, sendo que quando o item da escala está presente no estudo em avaliação, lhe é atribuído um ponto. Quando isso não ocorre a pontuação atribuída é zero. Optou-se por utilizar essa escala, pois, além dela possuir reprodutibilidade e consistência interna (DOWNS; BLACK, 1998), é um instrumento flexível que consegue avaliar estudos observacionais e ensaios clínicos. Quando o estudo em avaliação se tratava de um ensaio clínico, todos os 27 itens do instrumento eram considerados. Quando se tratava de estudos observacionais, considerou-se somente 12 itens do instrumento (Tabela 1), visto que aqueles não considerados relacionavam-se aos ensaios clínicos.

Quando o estudo em análise contemplou, no mínimo, 70% dos itens considerados na avaliação da qualidade metodológica, ele foi considerado como tendo alta qualidade metodológica (SILVA & CARVALHO, 2015). Caso tenha atendido menos de 70% dos itens considerados, sua classificação foi como tendo baixa qualidade metodológica. Assim como nas outras fases, essa etapa foi realizada de forma independente pelos dois avaliadores, sendo que as divergências foram resolvidas em consenso por eles.

1.2.6 Força de evidência

Para considerar a força da evidência da presente revisão sistemática utilizou-se a análise por meio da Melhor Síntese de Evidência (BSE). Essa

análise tem sido utilizada por importantes grupos de pesquisadores, como o *Cochrane Back Review Group* (TRINH, 2009), sendo ela uma medida alternativa a meta-análise, que determina a força de evidência por meio do número e da qualidade dos estudos incluídos (TRINH, 2009).

Para se chegar a uma conclusão sobre a força de evidência da revisão sistemática, considerou-se os seguintes critérios: evidência forte, quando vários estudos foram classificados com alta qualidade metodológica; evidência moderada, quando um estudo foi classificado com alta qualidade metodológica e um ou mais estudos classificados com baixa qualidade metodológica; evidência limitada, quando um estudo foi classificado com alta qualidade metodológica e vários estudos foram classificados como baixa qualidade metodológica; e sem evidência, quando vários estudos foram classificados com baixa qualidade metodológica (VAN TULDER; KROES & BOUTER, 1997).

1.3 RESULTADOS

Foram encontrados 4.773 estudos nas quatro bases de dados pesquisadas e mais 3 artigos foram incluídos pela busca manual. Desse total, 500 eram duplicatas, restando 4.276 estudos para serem analisados na fase de leitura de títulos e resumos. Nessa fase, 4.225 estudos não preencheram os critérios de elegibilidade, restando 51 estudos para serem lidos na íntegra. Desses, apenas oito contemplaram todos os critérios de elegibilidade e foram incluídos nessa revisão. A Figura 2 apresenta o fluxograma das etapas de inclusão dos estudos na revisão sistemática conforme as orientações do PRISMA (MOHER *et al.*, 2009).

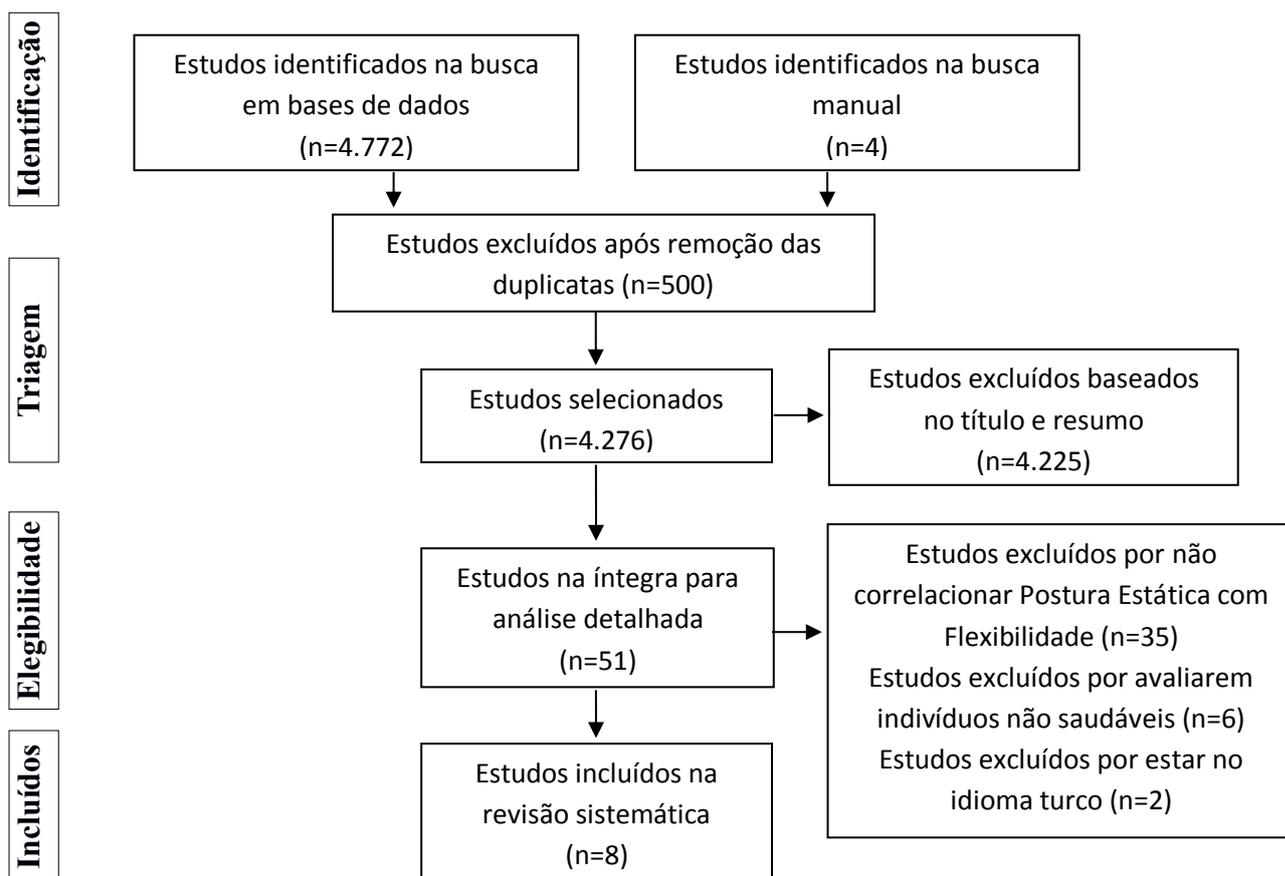


Figura 2 - Fluxograma das etapas de inclusão dos artigos na revisão sistemática.

Na avaliação da qualidade metodológica nenhum estudo obteve escore $\leq 70\%$, ou seja, de baixa qualidade metodológica. A pontuação e o escore de cada estudo estão apresentados na Tabela 1.

Na Tabela 2 estão apresentadas as principais características metodológicas dos estudos incluídos, sendo que todos foram estudos observacionais. Para a obtenção de informações sobre a postura corporal do indivíduo foram utilizados *softwares*, instrumentos de medidas ou protocolos, com destaque para o instrumento Inclinômetro que foi usado em quatro dos sete estudos selecionados (GOLDBERG & CHIARELLO, 2001; MUYOR *et al.*, 2013; OHLEN *et al.*, 1988; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986) tanto para flexibilidade como para ângulos da coluna vertebral na postura estática. Embora os Inclinômetros sejam de marcas diferentes todos são considerados precisos e reprodutíveis (DELITTO *et al.*, 2012; MELLIN, 1988; SAUER *et al.*, 1996).

Para flexibilidade e/ou mobilidade corporal um dos segmentos avaliados por dois estudos (MUYOR *et al.*, 2013; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986) foram os isquiotibiais. Para Muyor *et al.* (2013) não encontraram correlação entre flexibilidade e postura na posição em pé, mas houve correlação da flexibilidade na posição sentada com a postura em pé. Ou seja, a posição sentada com os MSIS estendidos e em flexão máxima de tronco foi correlacionada significativamente com Ângulo Lordose Lombar em pé e Ângulo Inclinação Pélvica para posterior. Ainda, Toppenberg & Bullock (1986) encontraram relação do comprimento dos isquiotibiais com Ângulo de Lordose Lombar (Tabela 2).

Tabela 1 - Pontuação e o escore de cada estudo na avaliação da qualidade metodológica pela escala Downs & Black

Primeiro autor (ano)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Nº de ✓	% da qualidade	Alta qualidade
Bridger (1989)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	X	X	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	10	83,3	Sim
Edmondston (2011)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	X	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	11	91,6	Sim
Forster (2009)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	✓	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	12	100	Sim
Goldberg (2001)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	X	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	11	91,6	Sim
Muyor (2013)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	X	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	11	91,6	Sim
Ohlen (1988)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	✓	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	12	100	Sim
Toppenberg (1986)	✓	✓	✓	#	#	X	✓	#	✓	✓	✓	✓	#	#	#	✓	#	✓	#	X	#	#	#	#	#	#	#	10	83,3	Sim
van Adrichen (1973)	✓	✓	✓	#	#	✓	✓	#	✓	✓	✓	✓	#	#	#	✓	#	✓	#	✓	#	#	#	#	#	#	#	12	100	Sim

Critérios da escala Downs & Black: 01) O objetivo e a hipótese estão claramente descritos? 2) Os principais resultados a serem medidos estão claramente descritos na introdução ou em materiais e métodos? 3) As principais características dos indivíduos incluídos estão claramente descritas? 4) As intervenções de interesse estão claramente descritas? 5) A distribuição dos principais fatores de confusão em cada grupo de indivíduos a serem comparados está claramente descrita? 6) Os principais achados estão claramente descritos? 7) O estudo estima a variabilidade dos dados nos principais achados? 8) Os principais efeitos adversos que podem ser uma consequência da intervenção foram relatados? 9) As características dos participantes perdidos foram descritas? 10) Os verdadeiros valores de probabilidade para os principais resultados foram apresentados? 11) Os sujeitos convidados a participar do estudo foram representativos da população de onde foram recrutados? 12) Os sujeitos preparados para participarem do estudo foram representativos da população de onde foram recrutados? 13) A equipe, os lugares e as instalações onde os pacientes foram tratados, eram semelhantes a que a maioria dos pacientes recebe? 14) Houve tentativa de que os participantes fossem cegados quanto a intervenção? 15) Houve tentativa de cegar os avaliadores a respeito da intervenção? 16) Se algum dos resultados foi baseado em “dragagem de dados”, isso foi claro? 17) As análises para diferentes tempos de acompanhamento foram ajustadas ou o tempo entre a intervenção e o desfecho foram o mesmo? 18) Os testes estatísticos utilizados foram adequados? 19) a adesão das intervenções foi confiável? 20) As medidas dos principais desfechos foram acuradas? 21) Os pacientes de diferentes grupos foram recrutados da mesma população? 22) Os pacientes de diferentes grupos foram recrutados no mesmo período de tempo? 23) Os sujeitos foram randomizados para os grupos? 24) A intervenção randomizada foi oculta para pacientes e equipe até o fim do recrutamento? 25) Houve ajuste nos principais fatores de confusão quando os principais achados foram encontrados? 26) Foram consideradas as perdas dos pacientes no andamento do estudo? 27) O estudo tem poder suficiente para detectar uma diferença considerando-se o acaso? Respostas aos critérios: ✓: Sim; X: Não; # Não se aplica.

Quanto à flexibilidade da coluna vertebral, seis estudos dos oito selecionados, avaliaram a ADM da coluna vertebral, sendo que 1 estudo (VAN ADRICHEN & VAN DER KORST, 1973) avaliou apenas a ADM de flexão da coluna vertebral, um estudo (BRIDGER *et al.*, 1989) avaliou a ADM de flexão da coluna lombar, um estudo (EDMONDSTON *et al.*, 2011) avaliou apenas a ADM de extensão da coluna dorsal, um estudo (FORSTER *et al.*, 2009) avaliou tanto a flexão como a extensão da coluna vertebral como num todo e dois estudos consideraram tanto a ADM de flexão, como a de extensão da coluna lombar (GOLDBERG & CHIARELLO, 2001; OHLEN *et al.*, 1988). Todos estes estudos encontraram algum tipo de correlação entre a ângulos da coluna vertebral e pelve com a flexibilidade e/ou mobilidade de algum segmento corporal.

Forster *et al.*, (2009) além de correlações testou também as diferenças entre escaladores profissionais e amadores e encontrou diferença significativa para os Ângulos de Cifose Dorsal ($t = 3,21$, $df = 78$, $p = 0,002$), mas não para os ângulos de Lordose Lombar ($t = -1.78$; $df = 78$; $p = 0.079$); também não houve diferença significativa para os movimentos de flexão e extensão, embora esses valores não sejam apresentados no artigo. O grupo de escaladores profissionais foi dividido em nível moderado e superior, também havendo diferença significativa entre estes ($t = 2.93$; $df = 44$; $p = 0.005$). Este mesmo estudo avaliou o comprimento dos músculos peitorais, mostrando diferença significativa entre escaladores profissionais e amadores ($t = 2,03$; $df = 78$; $p = 0,045$), sendo que o encurtamento foi positivamente influenciado pela cifose, lordose e inclinação embora sem correlação significativa. Os Escaladores Profissionais foram submetidos a um treino de flexibilidade corporal de uma hora por semana e, ao final do treino, este grupo apresentou o Ângulo de Cifose Dorsal significativamente menor ($t = -2.51$; $df = 43.61$; $p = 0.016$) e Ângulo de Lordose Lombar ($t = 2.44$; $df = 42.27$; $p = 0.019$). Ainda, em outro estudo (TOPPENBERG & BULLOCK, 1986) que também investigou a mensuração do comprimento dos músculos peitorais, abdominais e paraespinhais, foi encontrada relação com as variáveis posturais da coluna vertebral torácica e lombar (Tabela 2).

Tabela 2

Primeiro autor (ano)	Amostra	Método de avaliação da Postura	Segmento Avaliado Postural	Método de avaliação Flexibilidade/ Mobilidade	Segmento Avaliado da Flexibilidade	Resultado encontrado
Bridger (1989)	25 Voluntárias (idade média 22 anos)	Inclinômetro Fotogrametria para as posturas sentadas	ACD em pé; ALL em pé;	Inclinômetro Fita métrica	Flexão do quadril (alongamento isquiostibiais); Extensão do quadril (c/ joelho ext. e flex); Flexão lombar; Extensão Lombar (cm)	ALL x ACD ($r = 0,73$; $p < 0,01$); ALL x ADM de flexão quadril ($r = - 0,49$; $p < 0,05$); ALL x ADM extensão quadril ($r = - 0,44$; $p < 0,05$); ACD x ADM Flexão quadril ($r = - 0,42$; $p < 0,05$); ACD x ADM extensão quadril ($r = 0,36$; $p < 0,05$); ALL x ADM flex quadril à 90°- sentado ($r = 0,45$; $p < 0,05$); ALL x Semisquatting ($r = 0,58$; $p < 0,01$)
Edmondston (2011)	40 voluntários Universidade Australiana (idade média 24 anos)	Fotogrametria ImageJ, US National Institutes of Health, Bethesda, MD	ACD em quatro posições: Em pé;	Fotogrametria ImageJ, US National Institutes of Health, Bethesda, MD	ADM de extensão Dorsal em Pé,	ACD x ACD ext.final em pé ($r = 0,63$; $p < 0,001$); ACD x ADM ext. em pé ($r = 0,17$; $p = 0,29$);
Forster (2009)	46 Escaladores Profissional (EP) e 34 Escaladores Amador (EA) (idade média 31,2 anos)	Mouse Espinhal (www.idiag.ch)	ACD ALL ATL	Mouse Espinhal e Protocolo de Janda (peitorais) EP – divididos 2 níveis de escalada (NE1 moderado; NE2 superior)	ADM Flexão Coluna; ADM extensão Coluna; Peitorais (0 = nenhum encurtamento; 1= pouco encurtado; 2 = muito encurtado;)	ATL (EP) x ATL (EA) ($r = - 0,49$; $df = 80$; $p < 0,001$).
Goldberg (2001)	41 idosos (idade média 70,5 anos)	Inclinômetro	ALL	Goniômetro e Questionário c/ nível de AVD's (baixa; moderada e alta)	ADM Flexão Lombar; ADM Extensão Lombar; Flexão e extensão de quadril.	♀ADM flex x ALL ($r = - 0,69$, $p < 0,01$); ♀ADM flex (Afro) x ALL ($r = - 0,83$, $p < 0,00$); ♀ADM flex (Caucasianas) x ALL ($r = - 0,47$, $p > 0,05$); ♀ADM ext.Lomb x ADM ext.Pelve ($r = 0,39$, $p < 0,05$); ♀ADM flex.Lomb x ADM flex.Pelve ($r = 0,41$, $p < 0,05$); ♂ADM flex x ALL ($r = - 0,82$, $p < 0,01$); ♂ADM flex (Afro) x ALL ($r = - 0,80$, $p > 0,05$); ♂ADM flex (Caucasian) x ALL ($r = - 0,91$, $p < 0,05$); ♂ADM ext.Lombar x ALL ($r = 0,72$; $p = 0,08$); ♂AVD's quadril x ADM flex.pelv($r = - 0,59$, $p < 0,05$); ♂AVD's quadril x ADM ext.pelv($r = - 0,59$, $p < 0,05$).
Muyor	75 Ciclistas ♂	Mouse Espinhal	ACD, ALL, AIP pé;	Mouse Espinhal e	ADM Isquiostibiais.	ADM Isquiostibiais x ACD em pé ($r = 0,02$; $p > 0,05$);

(2013)	(idade média 34,79 anos)	(www.idiag.ch)		Inclinômetro		ADM Isquiotibiais x ALL em pé (r = - 0,02; p > 0,05); ADM Isquiotibiais x AIP em pé (r = 0,03; p > 0,05);
Ohlen (1988)	64 Ginastas femininas (6 a 20 anos)	Cifômetro de Brunner e Inclinômetro	Ângulos da Coluna Torácica e Lombar.	Inclinômetro	ADM flexão Lombar; ADM extensão Lombar; ADM total = (flex + ext)	ALL x ADM flex lombar (r = 0,33; p < 0,01); ALL x ADM ext lombar (r = - 0,69; p < 0,01); ALL x ADM total (r = - 0,38; p < 0,01).
Toppenberg (1986)	103 Meninas (12,5 a 16 anos)	Inclinômetro	ACD; ALL; AIP.	Goniometro Myrin	Ângulo Muscular paravertebrais; Abdominais; Glúteo, Iliopsoas, reto femural e isquiotibiais.	ACD x Ângulo Abdominal (r= -0,25; p<0,05); ALL x Ângulo Abdominal (r= 0,21; p<0,05); AIP x Ângulo Abdominal (r= 0,10; p>0,05); ACD x Ângulo Isquiotibial (r= -0,19; p>0,05); ALL x Ângulo Isquiotibial (r= -0,21; p<0,05); AIP x Ângulo Isquiotibial (r= -0,02; p>0,05); ACD x Ângulo Paraverteb (r= 0,01; p>0,05); ALL x Ângulo Paraverteb (r= -0,24; p<0,05); AIP x Ângulo Paraverteb (r= -0,02; p>0,05); ACD x Ângulo Iliopsoas (r= -0,05; p>0,05); ALL x Ângulo Iliopsoas (r= -0,19; p>0,05); AIP x Ângulo Iliopsoas (r= -0,01; p>0,05); ACD x Ângulo Glúteo (r= -0,10; p>0,05); ALL x Ângulo Glúteo (r= -0,11; p>0,05); AIP x Ângulo Glúteo (r= -0,04; p>0,05); ACD x Ângulo Reto Femural (r= 0,02; p>0,05); ALL x Ângulo Reto Femural (r= -0,07; p>0,05); AIP x Ângulo Reto Femural (r= 0,13; p>0,05);
van Adrichem (1973)	248 Escolares ♂ e ♀ (6 a 12 anos) ♀ e ♂ (13 a 18 anos)	Avaliação subjetiva por observação: 0 = ausência de curvatura; 1 = ligeira; 2 = moderada; 3 = acentuada; e 4 = hiperlordose com anteversão pélvica.	ALL	Teste de Schober com 5 marcações: nos pontos entre LV e SI, 5, 10, 15 e 20cm a cima desses pontos.	ADM Flexão Lombar; ADM flexão Toraco-Lombar; Comprimento de CVII/LV; Comprimento Corporal	(♂6 a 12) ADM FlexL x Compr. Corpo (r=0,27; p<0,05); (♀6 a 12) ADM FlexL x Compr. Corpo (r=0,31; p<0,05); (♂6 a 12) ADM FlexL x Compr.CVII/LV(r=0,29; p<0,05); (♀6 a 12)ADM FlexL x Compr.CVII/LV(r=0,27; p<0,05); (♂6 a 12)ADM FlexL x ALL(r=0,25; p<0,05).

Legenda: ACD – Ângulo de Cifose Torácica; ALL – Ângulo de Lordose Lombar; AIP – Ângulo de Inclinação Pélvica; ATL – Ângulo Toraco-lombar; ADM – Amplitude de Movimento; NA = Não Apresenta; NS = Não Significativo; EP = Escaladores Profissionais; NE = Nível de Escalada; LV = 5ª vertebra Lombar; SI = 1ª Vertebra Sacral; CVII = 7ª Vertebra Cervical.

1.4 DISCUSSÃO

Alguns estudos encontraram relação entre a postura e a flexibilidade dos isquiotibiais (BRIDGER *et al.*, 1989; MUYOR *et al.*, 2013; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986). Uma possível explicação para essas correlações encontradas podem estar relacionadas ao fato de que o conjunto de músculos isquiotibiais, que se origina na tuberosidade isquiática no quadril e na região posterior do fêmur, pode interferir, estando encurtados ou excessivamente alongados, no posicionamento da pelve e, conseqüentemente, nos segmentos ascendentes e descendentes, lombar e joelho, respectivamente (BERG, 2012; CAMPIGNION, 2015). De fato, foram encontradas também correlações entre os isquiotibiais com Ângulos de Cifose Dorsal, Lordose Lombar e Inclinações da Pelve (BRIDGER *et al.*, 1989; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986).

Ao contrário desses autores, Muyor *et al.* (2013) não encontrou correlação entre a ADM dos isquiotibiais e a postura da coluna vertebral e da pelve na posição em pé. Possivelmente a diferença de resultados deva ser decorrente das diferenças metodológicas, tais como: população de atletas adultos, com nove anos de prática, e o protocolo de avaliação postural.

Considerando que o meio e a relação com a repetição dos gestos, sejam eles de vida diária, artísticos ou esportivos, afetam, moldam e estruturam o corpo (BIANCHI & NUNES, 2015; MEYER, 2011; MINARRO *et al.*, 2009), o tipo de prática esportiva deve também influenciar na postura corporal. Isso porque, há posturas corporais que são inerentes a modalidade esportiva escolhida e, quanto mais tempo de prática em um único esporte, mais expressões musculares particulares existirá (PIRET & BÉZIERS, 1992). Forster *et al.* (2009) também comentam sobre as marcas corporais que um determinado esporte pode gerar quando encontrou associação dos maiores Ângulos de Cifose Dorsal e Lordose Lombar a um maior tempo de treinamento cumulativo. Os autores ainda destacam a necessidade de treinar a flexibilidade com atletas, para equilibrar as tensões biomecânicas específicas do esporte executado.

As diferenças existentes nas avaliações posturais também devem ser analisadas criteriosamente, haja vista que existem diversos posicionamentos do indivíduo durante a avaliação postural, diferentes protocolos para o

posicionamento dos pés (COELHO *et al.*, 2014; FURLANETTO *et al.*, 2012; IUNES *et al.*, 2010; SALAHZADEH *et al.*, 2014) e que o posicionamento dos pés, sendo ele imposto e estando muito diferente do habitual do indivíduo, pode gerar desequilíbrios musculares ascendentes na postura por compensações musculares (DENIS-STRUYF, 1995; SANTOS, 2001). Especula-se que esses aspectos podem ter sido responsáveis pela falta de correlação entre as variáveis posturais e de flexibilidade no estudo de Muyor *et al.* (2013), uma vez que sua avaliação foi realizada com os pés na largura do quadril e com os dedos voltados para frente.

Contudo, embora os achados sejam diferentes entre si (BRIDGER *et al.*, 1989; MUYOR *et al.*, 2013; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986), todos sugerem o envolvimento dos isquiotibiais na retificação, diminuição ou inversão da curva lombar, ou ainda, com o deslocamento anterior do tronco em relação ao fio de prumo (COELHO *et al.*, 2004).

No que diz respeito à correlação entre a flexibilidade da coluna vertebral com a postura estática, as controversas também existem, quando a relação é entre o Ângulo de Lordose Lombar com a ADM de movimento de coluna vertebral em flexão. Alguns estudos (ASMUSSEN & NIELSEN, 1959; MUYOR *et al.*, 2013; OHLEN *et al.*, 1988; VAN ADRICHEN & VAN DER KORST, 1973) sugerem que quanto maior é o Ângulo de Lordose Lombar, maior é a mobilidade da coluna vertebral e vice-versa. Goldberg & Chiarello (2001) também concordam com este achado, embora seus valores de “r” sejam negativos. Os autores explicam que os valores médios dos Ângulos de Lordose Lombar eram negativos e, por isso, uma correlação negativa demonstra a linearidade entre as variáveis. Para Toppenberg & Bullock (1986) a correlação do Ângulo de Lordose Lombar também foi negativa, ou seja, inversa, o que significa que quanto mais curta a musculatura espinal, maior é o ângulo da curvatura e menor a mobilidade. Porém, a mensuração de flexibilidade foi dada por goniômetro através dos movimentos de extensão ou flexão apenas da coluna lombar, sendo que para isso o movimento de flexão do tronco foi restringido quando os pontos marcados em L1 e L5 paravam de se afastar. Esse resultado inverso pode estar sendo gerado pelo movimento da coluna vertebral como um todo e não apenas da coluna lombar.

Forster *et al.* (2009) que também encontraram correlação inversa entre o movimento de flexão do tronco e os ângulos da coluna vertebral, mostraram que os atletas profissionais que estavam a mais tempo no esporte apresentavam maiores Ângulos de Cifose Dorsal em relação aos atletas de níveis inferiores, com menos tempo de prática. O mesmo não ocorreu com os Ângulos de Lordose Lombar, que não mostraram diferença significativa entre os níveis de atletas, ou seja, o nível de desempenho não afetou o movimento de flexão do tronco.

Para o Ângulo de Lordose Lombar e a ADM de extensão Ohlen *et al.* (1988) e Toppenberg & Bullock (1986) encontraram correlação significativa assim como Asmussen & Nielsen (1959), enquanto outros estudos (GOLDBERG & CHIARELLO, 2001) não encontraram. Em geral, os estudos que encontram correlação significativa apresentam o mesmo protocolo de avaliação postural, bem como sua população é similar relacionada a idade, enquanto que nos estudos que não encontraram correlação, apresentam diferentes equipamentos de mensuração e a faixa de idade da população estudada são diferentes dos demais estudos, sendo estes fatores complicadores no sentido de fazer uma comparação.

Para o Ângulo de Cifose Dorsal, Toppenberg & Bullock (1986) encontra correlação inversa ao comprimento da musculatura abdominal e positiva com a musculatura paravertebral e não encontra correlação com a extensão da coluna vertebral, sugerindo que quanto maior o Ângulo de Cifose Dorsal menor o Ângulo gerado na extensão de tronco medido pelo alongamento do músculo abdominal, exatamente como no estudo de Asmussen & Nielsen (1959), mas neste caso o autor assume que o Ângulo de Cifose Dorsal foi mensurado contabilizando as vertebbras cervicais, fazendo com que seus resultados não sejam tão seguros. Outro ponto a destacar é que Asmussen & Nielsen (1959), na tentativa de melhorar seus resultados de correlação, separam sua amostra em grupos por padrões ou formas corporais, como, longilíneo, normolíneo e brevelíneo, mostrando a importância que estas formas corporais têm na postura do indivíduo.

Ainda referente ao Ângulo de Cifose Dorsal, Edmondston *et al.* (2011) não encontram correlação com a extensão do tronco, mas além de ter utilizado uma avaliação postural diferente dos demais estudos (ASMUSSEN &

NIELSEN, 1959; TOPPENBERG & BULLOCK,1986), ele foi o único que mensurou o Ângulo da Cifose Dorsal com elevação do braço e, os próprios autores apresentam uma discussão onde outros estudos demonstram que a elevação do braço promove uma diminuição no Ângulo de Cifose Dorsal. Forster et al. (2009) também não encontraram correlação significativa entre o Ângulo de Cifose Dorsal e as ADM's da coluna vertebral. No entanto, quando seu Grupo Controle foi submetido à um treino de flexibilidade corporal, houve uma diminuição significativa dos Ângulos de Cifose Dorsal e Lordose Lombar, sugerindo uma relação entre a flexibilidade e a postura da coluna vertebral (FORSTER et al., 2009).

Com base no exposto, ainda há divergências de que um único músculo específico possa gerar uma postura em um único segmento corporal específico devido. Isso porque, na maioria das vezes, existem vários músculos que podem se originar em um único ponto ósseo e ainda se subdividir e se originar em outro ponto anatômico (BRIDGER *et al.*, 1989). Exemplo disto são os isquiotibias, os quais são um conjunto de três músculos inseridos na tuberosidade isquiática (Bíceps Femoral Cabeça Longa, Semitendíneo e Semimembranáceo) e um deles se divide e tem origem na região posterior do fêmur (Bíceps Femoral Cabeça Curta), produzindo assim mais de um movimento no corpo, extensão do quadril, flexão do joelho (BERG, 2012) ou hiperextensão do joelho, por uma compensação de ajuste postural, quando o corpo de uma forma geral se desloca para frente (CAMPIGNION, 2015; COELHO *et al.*, 2004). Logo, parece razoável assumir que um único musculo não terá uma tendência única de padronizar um segmento corporal em determinada posição.

1.5 CONCLUSÃO

Em linhas gerais, todos os estudos incluídos encontraram correlação entre alguma ADM e alguma variável postural. No que se refere à flexibilidade, destaca-se que dentre os estudos, a maioria avaliou a ADM de isquiotibiais e da coluna vertebral. No que se refere às variáveis posturais, destaca-se que os estudos enfatizam os Ângulos de Cifose Dorsal, Lordose Lombar e Inclinação da pelve.

Quanto a ADM de ísquiostibiais, seu encurtamento esta correlacionado com uma Inclinação da Pelve e com uma tendência a diminuição do Ângulo de Lordose Lombar, em pé, bem como a um aumento do Ângulo de Cifose Dorsal, quando sentado. Quanto a ADM de flexão do tronco, a mesma está relacionada com um maior Ângulo de Cifose Dorsal e Lordose Lombar, em pé, bem como com uma Inclinação Posterior da Pelve, quando sentado. Quanto a ADM de extensão do tronco, quanto menor o Ângulo de Lordose Lombar, maior é a extensão da coluna, em especial nos indivíduos jovens.

Portanto, com base nos resultados, conclui-se que a presente revisão sistemática apresenta forte força de evidência de que a flexibilidade corporal está diretamente relaciona com a postura corporal e, como cada indivíduo possui sua flexibilidade individual, a relação postura versus flexibilidade produzirá uma ou mais formas do corpo se posicionar no espaço.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N.M.C.; MORAES, M.A.A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev Latino-am Enfermagem** 2001 março; 9(2): 6775.

ASMUSSEN, E.; NIELSEN, H. Posture, Mobility and Strength of the Back in Boys, 7 to 16 Years Old. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, 28:3, 174-189 1959;

BASAR, S.; DUZGUN, I., GUZEL, N.A.; CICIOGLU, I.; ÇELIK, B. Differences in strength, flexibility and stability in freestyle and Greco-Roman wrestlers. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation** 27(2014) 321–330.

BERG, K. **Indicações de alongamento: eliminando a dor e prevenindo as lesões** – Porto Alegre: Artmed, 2012.

BERTHERAT, T. **O Corpo tem suas Razoes: antiginástica e consciência de si**; Tradução de Estela Santos de Abreu. – 21ª ed. – São Paulo: editora WMF Martins Fontes, 2010.

BIANCHI, P.; NUNES, S.M. A Coordenação Motora como Dispositivo para a Criação: uma abordagem somática na dança contemporânea. **Rev. Bras. Estud. Presença**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 148-168, jan./abr. 2015.

BRACCIALLI, L.M.P; VILARTA, R.: Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Rev. Paul. Educ. Física**, São Paulo, 14(2):159-71, jul./dez. 2000.

BRIDGER, R.; WILKINSON, D.; HOUWENINGE, T.V. Hip Joint Mobility and Spinal Angles in Standing and in Different Sitting Postures - **Human Factors**, 1989, 31(2), 229-241.

CAMPIGNON, P. **Cadeias Postero-Medianas: cadeias musculares e articulares** – método GDS. São Paulo: Summus, 2015.

CANDOTTI, C.T.; SOARES, V.S.; NOLL, M. A influência da postura sobre as capacidades motoras: agilidade, força e velocidade. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. v. 18, n. 2, p. 11-18, 2010.

COELHO, J.J.; GRACIOSA, M.D.; DE MEDEIROS, D.L.; PACHECO, S.C.S.; DA COSTA, L.M.R.; RIES, L.G.K. Influence of flexibility and gender on the posture of school children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 3, p. 233-228, 2014.

DELITTO, A.; GEORGE, S.Z.; VAN DILLEN, L; WHITMAN, J.M.; SOWA, G.; SHEKELLE, P; DENNINGER, T.R.; GODGES, J.J. Low Back Pain: Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. **J Orthop Sports Phys Ther**. 2012;42(4):A1-A57.

DENIS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S.** São Paulo. Editora Summus, 1995.

DEZAN, V.H.; SARRAF, T.A; RODACKI, A.L.F; Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. **Revista Brasileira Ciência e Movimento** 2004; 12(1): 35-38.

DOWNS, S.H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 52, n. 6, p. 377-84, 1998.

EDMONDSTON, S; WALLER, R.; VALLIN, P.; HOLTHE, A.; NOEBAUER, A.; KING, E. Thoracic Spine Extension Mobility in Young Adults: Influence of Subject Position and Spinal Curvature. **Journal of orthopaedic sports physical therapy**. April/2011 – vol.41 - n4: 266-273.

FERREIRA, E.A.G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, p. 114, 2005.

FELDENKRAIS, M. **Consciência pelo Movimento**; Tradução: Daisy Souza. – Vol.5 - São Paulo: editora Summus, 1977.

FOSTER, R.; PENKA, G.; BOSL, T.; SCHOFFL, V.R. Climber's Back – Form and Mobility of the Thoracolumbar Spine Leading to Postural Adaptations in Male High Ability Rock Climbers. **Ortopedics & Biomechanics: Int. Journal Sports Med**. 2009; 30: 53-59.

FURLANETO, T.S; CANDOTTI, C.T.; COMERLATO, T.; LOSS, J.F. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v.108, n. 1, p. 203-212, oct/2012.

GALVÃO, T.F.; PEREIRA, M.G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GOLDBERG, C.A; CHIARELLO, C.M. Lumbar Sagittal Plane Mobility and Lordosis in the Well Elderly as Related to Gender and Activity Level, **Physical & Occupational Therapy In Geriatrics**, 19:4, 17-34 (2001).

HASHEMIRAD, F.; TALEBIAN, S.; HATEF, B.; KAHLAEE, A.H. The relationship between flexibility and EMG activity pattern of the erector spinae muscles during trunk flexion–extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 19 (2009).

HIGGINS, J.; GREEN, S. **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions**. 5ª ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2011.

IUNES, D.H.; CECÍLIO, M.B.B.; DOZZA, M.A.; ALMEIDA, P.R.; Quantitative photogrammetric of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 2, p. 133-40, 2010.

LEMOS, T.V. *et.al.* Método Mckenzie VS. Williams: uma reflexão. **Fisioterapia Brasil**, vol.4, nº1, Jan/Fev 2003

MELLIN, G.; HÄRKÖNEN, H.; POUSSA, M. Spinal Mobility and Posture and Their Correlations with Growth Velocity in Structurally Normal Boys and Girls Aged 13 to 14. **Spine** – Vol.13. n.2, 1988.

MEYER, S. **As Metáforas do Corpo em Cena**. São Paulo: Annablume, 2011.

MIÑARRO, P.A.L; ALACID, F.C; MUYOR, J.R. Comparación del morfotipo raquídeo y extensibilidad isquiosural entre piragüistas y corredores. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte** vol. 9 (36) pp. 379-392, 2009.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **International Journal of Surgery**, v. 8, n. 8, p. 336-41, 2010.

MUYOR, J.M; MIÑARRO, P.A.L; ALACID, F. The Relationship Between Hamstring Muscle Extensibility and Spinal Postures Varies With the Degree of Knee Extension. **Journal of Applied Biomechanics**, 2013, 29, 678-686.

MYERS, T. **Trilhos anatômicos**. 1 Ed. Barueri: SP, Editora Manole Ltda, 2003.

NOLL, M; CANDOTTI, C.T; VIEIRA, A. Escola postural: revisão sistemática dos programas desenvolvidos para escolares no Brasil. **Movimento**, Porto Alegre, v. 18, n. 04, p. 265-291, out/dez de 2012.

OHLEN, G; WREDMARK, T; SPANGFORT, E. Spinal Sagittal configuration and mobility related to low-back pain in the female gymnast. **Spine** 14: 847-850.

PIRET, S.; BÉZIERS, M.M. **A coordenação motora: aspecto mecânico da organização psicomotora do homem**. Ângela Santos. São Paulo, SP: Summus, 1992.

SALAHZADEH, Z.; MAROUFI, N.; AHMADI, A.; BEHTASH, H.; RAZMJOO, A.; GOHARI, M.; PARNIANPOUR, M. Assessment of forward head posture in females: Observational and photogrammetry methods. **Journal of Back and Musculoskeletal rehabilitation**, v. 27, p. 131-139, 2014.

SANTOS, Â. **Diagnóstico Clínico Postural: Um guia prático** – São Paulo: Summus, 2001.

SAUER, P.M.M; ENSINK, F-B.M; FRESE, K. SEEGER, D. HILDEBRANDT, J. Lumbar Range of Motion: Reability and Validity of the Inclinator Technique in the Clinical Measurement of Trunk Flexibility. **Spine** – Vol.21. n.11, 1332-1338, 1996.

SILVA, F.F.; CARVALHO, J.F. Intensity of anticoagulation in the treatment of thrombosis in the antiphospholipid syndrome: a meta-analysis. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 55, n. 2, p. 159-166, 2015.

SILVA, LRV; LOPEZ, L.C.; COSTA, M.C.G.; GOMES, Z.C.M.; MATSUSHIGUE, K.A. Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de ginástica rítmica desportiva flexibilidade e postura na ginástica rítmica. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. 2008;7(1):59-68.

SOUCHARD, P. **O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte**. São Paulo, Manole, 1996.

TOPPENBERG, R.M; BULLOCK, M.I. The Interrelation of Spinal Curves, Pelvic Tilt and Muscle Lengths in the Adolescent Female. **The Australian Journal of Physiotherapy**. Vol. 32, No.1, 1986

TRINH, K. Summaries and recommendations of the global impression method. **Journal of Acupuncture and Tuina Science**, v. 7, n. 5, p. 296-302, 2009.

VAN TULDER, M.W.; KOES, B.W.; BOUTER, L.M. "Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain. A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions". **Spine (Phila Pa 1976)**, v. 22, n. 18, p. 2128-56, 1997.

VAN ADRICHEM, J.A.M; VAN DER KORST, J.K. Assessment of the Flexibility of the Lumbar Spine. **Scand J Rheumatology** 2: 87-91, 1973

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Escola Postural: um caminho para o conhecimento de si e o bem-estar corporal. **Movimento** Porto Alegre, v.9, n. 3, p.101-122, set./dez. de 2003.

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Concepções de Corpo na Educação da Postura – **Educação & Realidade**, 31 (1):145-162, Jan/Jun,2006.

CAPÍTULO 2

Artigo Original

RELAÇÃO ENTRE A POSTURA ESTÁTICA DAS MASSAS TORÁCICA E PÉLVICA, NO PLANO SAGITAL, COM A FLEXIBILIDADE DOS MUSCULOS DO TRONCO E OS ISQUIOTIBIAIS

RELATIONSHIP BETWEEN THE STATIC POSTURE OF THORACIC AND PELVIC, IN PLAN SAGITTAL WITH THE FLEXIBILITY OF TRUNK MUSCLES AND HAMSTRING

RESUMO

Em uma visão biomecânica postural, uma das causas ou fatores responsáveis pelo alinhamento da postura corporal é a preservação da flexibilidade corporal. Investigar a relação existente entre a postura estática das massas tórax – pelve, no plano sagital (PS), com a flexibilidade da coluna vertebral (CV) e com a capacidade de realizar movimentos ativos de flexão e extensão da CV. Este estudo observacional contou com uma amostra de 82 adultos saudáveis de ambos os sexos, divididos em dois grupos: padrão postural anterior (PPA) e padrão postural posterior (PPP). Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação: 1) postural por fotogrametria, no plano sagital, utilizando o *software Digital Image-based Postural Assessment (DIPA)*; 2) da amplitude de movimento (ADM) final para flexão e extensão da CV e dos isquiotibiais, utilizando um flexímetro; e 3) da capacidade de realizar os movimentos ativos de flexão e hiperextensão da CV, a partir da observação. Na análise estatística foram utilizados: teste de correlação Momento-Produto de *Pearson*, de *Spearman* e de *Kendall's tau-b*, teste *t* independente ou o de *Mann Whitney* e teste qui-quadrado. ($\alpha < 0,05$). Na comparação entre os grupos, o grupo PPA apresentou valores significativamente maiores em relação ao grupo PPP para: ADM de Extensão da CV [$t = 566,5$, $p = 0,011$], Lordose Lombar (LL) [$t(80) = 2,44$, $p \leq 0,05$] e Inclinação da Pelve (IP) [$t(80) = 4,970$, $p \leq 0,001$]; e valores significativamente menores para a Cifose Dorsal (CD) [$t(80) = -5,99$, $p \leq 0,001$]. Quanto aos resultados de correlação, no grupo PPA houve correlação significativa e inversa entre a CD com a ADM de Extensão da CV ($r = -0,34$; $p = 0,027$); e no grupo PPP houve correlação significativa e direta entre a CD com o Movimento de Flexão da CV ($r = 0,31$; $p = 0,001$), entre a CD com a ADM de isquiotibiais ($r = 0,26$; $p = 0,044$) e entre a LL com o Movimento de Flexão da CV ($r = 0,42$; $p = 0,001$). Com base nos resultados, conclui-se que para os indivíduos PPA existe correlação entre a Cifose Dorsal e a ADM extensão da CV e para os indivíduos PPP, entre a Cifose Dorsal e Lordose Lombar com o movimento de Flexão da CV e entre a Cifose Dorsal e a ADM isquiotibiais. Esses resultados sugerem que a postura estática das massas tórax – pelve, vista no PS, que é dado por padrões posturais anterior ou posterior à um eixo vertical, está relacionada com a flexibilidade e/ou

mobilidade corporal. Logo, ao identificarmos um padrão postural que apresenta uma organização articular e muscular diferente na busca por posicionamento do corpo no espaço, pode-se ter uma melhor compreensão das possíveis restrições de movimento e assim direcionar melhor o tratamento fisioterapêutico postural.

Palavras-Chaves: Postura Corporal, Flexibilidade, Mobilidade.

ABSTRACT

In a biomechanical view of postural, one of the causes or factors responsible for the alignment of the body posture is the preservation of the corporal flexibility. To investigate the relationship between the static posture of the thoracic - pelvis masses in the sagittal plane (PS), the flexibility of the spine (CV) and the ability to perform active flexion and extension movements of the CV. This observational study had a sample of 82 healthy adults of both sexes, divided into two groups: anterior postural pattern (PPA) and posterior postural pattern (PPP). All subjects were submitted to 1) postural evaluation by photogrammetry, in the sagittal plane, using the Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software; 2) the final range of motion (ROM) for flexion and extension of CV and hamstrings using a fleximeter; And 3) the ability to perform the active flexion and hyperextension movements of the CV, from observation. Statistical analysis was used: Pearson's Moment-Product, Spearman and Kendall's tau-b correlation test, independent t-test or Mann Whitney test and chi-square test. ($A < 0.05$). In the comparison between the groups, the PPA group presented significantly higher values in relation to the PPP group for: CV Extension ADM [$t = 566.5$, $p = 0.011$], Lumbosarcoma (LL) [$t(80) = 2,44$, $p \leq 0.05$] and Pelvic Tilt (PI) [$t(80) = 4.970$, $p \leq 0.001$]; And significantly lower values for Dorsal Kyphosis (CD) [$t(80) = -5.99$, $p \leq 0.001$]. Regarding the correlation results, in the PPA group there was a significant and inverse correlation between the CD with the CV Extension ROM ($r = -0.34$; $p = 0.027$); ($R = 0.26$, $p = 0.044$), and in the PPP group, there was a significant and direct correlation between the CD with the Flexion Movement of the CV ($r = 0.31$, $p = 0.001$) between the CD with the ischiatibial ROM And between the LL with the CV Flexion Movement ($r = 0.42$, $p = 0.001$). Conclusion: On the basis of the results, it is concluded that for PPA individuals there is a correlation between Dorsal Kyphosis and ADM extension of CV and for PPP individuals, between Dorsal Kyphosis and Lumbar Lordosis with CV Flexion movement and between Ischiostibial Dorsal kyphosis and ADM. These results suggest that the static posture of the thorax - pelvis mass, seen in PS, that is given by postural patterns anterior or posterior to a vertical axis, is related to flexibility and / or body mobility. Therefore, when we identify a postural pattern that presents a different articular and muscular organization in the search for positioning of the body in space, we can have a better understanding of the possible restrictions of movement and thus better target the postural physiotherapeutic treatment.

Key words: Body Posture, Flexibility, Mobility.

2.1 INTRODUÇÃO

Quanto aos fatores relevantes para o alinhamento da postura, ainda não há consenso entre os autores, mesmo dentre os que tomam por referência parâmetros biomecânicos (VIEIRA & SOUZA, 1999; VIEIRA & SOUZA, 2006). Uma das causas ou fatores apontados por diversos autores (DENIS-STRUYF,

1995; DEZAN, SARRAF & RODACKI, 2004; SILVA *et al.*, 2008; SOUCHARD, 1996; BRACCIALLI, 2000; ALEXANDRE & MORAES, 2001; MYERS, 2003) é a importância de manter a flexibilidade e/ou mobilidade corporal preservada, bem como a avaliação da postura estática também configura um aspecto importante de ser observado na avaliação postural (CANDOTTI, 2010; FERREIRA, 2005; LEMOS, 2003; NOLL, 2012; VIEIRA & SOUZA, 2006).

Nesta mesma linha de raciocínio alguns autores (BASAR *et al.*, 2014; HASHEMIRAD *et al.*, 2009) apresentam a flexibilidade com um parâmetro muito importante para o movimento corporal, a mobilidade, mesmo assim, ainda é incipiente as evidências acerca dessa relação. Autores como Denys-Struyf (1995), Souchart (1996), Myers (2003), Kendall *et al.* (2007), buscam definir diferentes padrões posturais e relacioná-los a diferentes ações musculares e miofasciais. Segundo esses autores, cada padrão postural (tipologia) apresenta uma organização articular e muscular diferente na busca por um equilíbrio na posição do corpo no espaço. E, acredita-se que, justamente essa busca pelo equilíbrio, aliada aos padrões de movimentos individuais são os fatores que acabam definindo a postura do indivíduo. Embora os autores concordem com essa premissa, existem divergências quanto à definição e caracterização dos padrões posturais apresentados por eles.

Considerando que não há consenso sobre a influência da flexibilidade, ou falta de flexibilidade de certos grupos musculares com padrões posturais e os desvios posturais apresentados no plano sagital (ASMUSSEN & NIELSEN, 1959; BRIDGER *et al.*, 1989; DENYS-STRUYF, 1995; KENDALL *et al.*, 2007), autores como Souchart (1996) e Myers (2003) insistem em reportar sobre a necessidade de uma harmoniosa relação entre o equilíbrio das massas corporais estáticas com a mobilidade corporal para uma postura que não afete a liberdade de movimentos, entende-se importante conduzir estudos que tragam evidências acerca dessa relação. Sendo assim, o objetivo desse estudo é investigar a relação existente entre o equilíbrio das massas corporais estáticas do tronco – pelve, com a flexibilidade dos isquiotibiais e com a musculatura flexora e extensora de tronco, assim como também com a

capacidade de execução de movimentos de flexão e extensão de tronco, que serão caracterizadas como mobilidade corporal.

2.2 METODOLOGIA

2.2.1 Amostra

A amostra foi intencional composta por adultos saudáveis de ambos os sexos com idade entre 18 e 50 anos. O tamanho da amostra foi definido por cálculo amostral realizado no *software Gpower® versão 3.1.7* (Kiel University, Alemanha), estabelecendo como parâmetros um erro probabilístico de 0,05, um poder estatístico de 80%, uma correlação esperada de 0,32 (GURIGLIA & PACCINI, 2010) e um tamanho de efeito de 0,6, que identificou a necessidade de 72 indivíduos. Prevendo se perdas, foram convidados a participar do estudo 82 indivíduos. Os critérios de inclusão foram: presença de desequilíbrio da massa torácica em relação à pélvica, para anterior ou posterior, verificada depois da avaliação pela fotogrametria; e nível cognitivo suficiente para entender o protocolo de avaliação. Os critérios de exclusão foram: qualquer tipo de dor no momento da avaliação; presença de sequela, patologia ou mutação ortopédica que possa comprometer o resultado da avaliação; uso de prótese; cirurgia previa na coluna vertebral e membros inferiores; hiperlassidão ligamentar; e prática de atividade física superior há um ano. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e essa pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa da universidade onde foi realizado (CAAE: 47 61251 5.1.0000.5347).

2.2.2 Procedimentos de coleta e análise dos dados

Todos os seguintes procedimentos foram realizados por um único avaliador: (1) avaliação postural estática no plano sagital; (2) avaliação da capacidade do indivíduo de realizar ativamente os movimentos de flexão e hiperextensão da coluna vertebral; (3) avaliação da flexibilidade da coluna vertebral e dos isquiotibiais.

Todas as avaliações foram individuais, realizadas em um único dia. Os indivíduos eram orientados a trajar roupas de banho para facilitar a visualização dos segmentos corporais, estar descalços e, se necessário, com os cabelos presos. Em todas as avaliações, o ambiente estava devidamente climatizado (entre 24° e 26°) para que a temperatura não interferisse nos resultados.

A avaliação postural estática foi realizada por fotogrametria, seguindo os parâmetros de utilização do *software* DIPA (FURLANETTO *et. al*, 2012; CANDOTTI, FURLANETTO & LOSS, 2015). Inicialmente o indivíduo era palpado por um fisioterapeuta experiente a fim de identificar pontos anatômicos (Quadro 1), os quais eram marcados com marcadores específicos, conforme determina o protocolo do *software* DIPA® (CANDOTTI, FURLANETTO & LOSS, 2015). Logo a após, para o registro fotográfico, o indivíduo era posicionado de perfil direito para a câmera digital (Sony Cyber-Shot 14.1 megapixels) acoplada a um tripé, com altura de 0,95cm, e distante horizontalmente 2,80m do indivíduo e ao lado de um fio de prumo (que continha dois marcadores reflexivos com distância de 1,00m entre eles).

Pontos anatômicos palpados e marcados			
1	Tragus direito	13	Processo espinhoso da 8ª vértebra torácica
2	Protuberância Occipital	14	Processo espinhoso da 10ª vértebra torácica
3	Tubérculo posterior do atlas	15	Processo espinhoso da 12ª vértebra torácica
4	Processo espinhoso da 2ª vértebra cervical	16	Processo espinhoso da 2ª vértebra lombar
5	Processo espinhoso da 4ª vértebra cervical	17	Processo espinhoso da 4ª vértebra lombar
6	Processo espinhoso da 6ª vértebra cervical	18	Processo espinhoso da 2ª vértebra sacral
7	Processo espinhoso da 7ª vértebra cervical	19	Espinha ilíaca pósterio superior direita (EIPSD)
8	Acrômio direito	20	Espinha ilíaca antero superior direita (EIASD)
9	Processo espinhoso da 1ª vértebra torácica	21	Trocânter maior do fêmur direito
10	Processo espinhoso da 2ª vértebra torácica	22	Tuberosidade do côndilo lateral do fêmur direito
11	Processo espinhoso da 4ª vértebra torácica	23	Maléolo direito
12	Processo espinhoso da 6ª vértebra torácica		

Quadro 1 – Relação dos 23 pontos anatômicos marcados no indivíduo para avaliação postural estática no plano sagital.

Para análise das fotografias foi utilizado o *software* de avaliação postural DIPA®. No *software*, as fotografias foram digitalizadas seguindo as recomendações do Tutorial DIPA (CANDOTTI, FURLANETTO & LOSS, 2015). O *software* forneceu um laudo com informações sobre a postura do avaliado. Das informações constantes no laudo, as seguintes foram utilizadas nesse estudo: ângulo da cifose dorsal (ACD), dado pelo ângulo formado pelas retas

perpendiculares derivadas das tangentes de T2 e T12; ângulo da lordose lombar (ALL), dado pelo ângulo formado pelas retas perpendiculares derivadas das tangentes de L2 e S2; ângulo da inclinação pélvica (AIP), dado pelo ângulo de uma reta que uniu a EIPS direita e a EIAS direita, com uma linha horizontal paralela ao solo; equilíbrio do tronco, dada pela distância do deslocamento anterior ou posterior de T6 em relação a uma linha vertical que parte de S2 (foi considerado em equilíbrio padrão quando T6 estiver alinhada verticalmente com S2); e pulsão da pelve, dada pela posição do trocânter maior do fêmur direito em relação ao maléolo e acrômio direitos (foi considerado antepulsão quando o trocânter maior estiver à frente do maléolo e à frente do acrômio; e retropulsão quando o trocânter maior estiver atrás do maléolo e do acrômio).

Para fins de análise, a variável equilíbrio do tronco foi utilizada para dividir os indivíduos em dois grupos: PPA (grupo com Padrão Postural Anterior) e PPP (grupo com Padrão Postural Posterior). O PPA corresponde a um deslocamento à frente do tronco em relação a pelve, dado pelo deslocamento da vértebra T6 em relação à S2. O PPP corresponde ao deslocamento em sentido inverso.

A avaliação da capacidade do indivíduo de realizar ativamente os movimentos de flexão e hiperextensão da coluna vertebral foi realizada a partir da execução dos movimentos de hiperextensão e de flexão da coluna vertebral, partindo da posição deitada em supino (movimento *Roll Up* – Figura 1a) e em prono (*Super Man* – Figura 1b), respectivamente (LATEY, 2001; MENEZES, 2004). Durante a execução dos movimentos, o avaliador apenas registrou se o indivíduo avaliado conseguia ou não consegue realizar cada um dos movimentos adequadamente. A realização adequada da hiperextensão significa que partindo da posição de supino, com os braços flexionados acima da cabeça, o indivíduo conseguia tirar da superfície de apoio o tronco, a ponto de desencostar as costelas. A realização adequada da flexão do tronco significa que partindo da posição de prono, com os braços fletidos acima da cabeça, o indivíduo conseguia flexionar cabeça, pescoço e tronco até sentar, sem impulsão do tronco e com a coluna vertebral realizando movimento de flexão de forma segmentada e não em bloco.

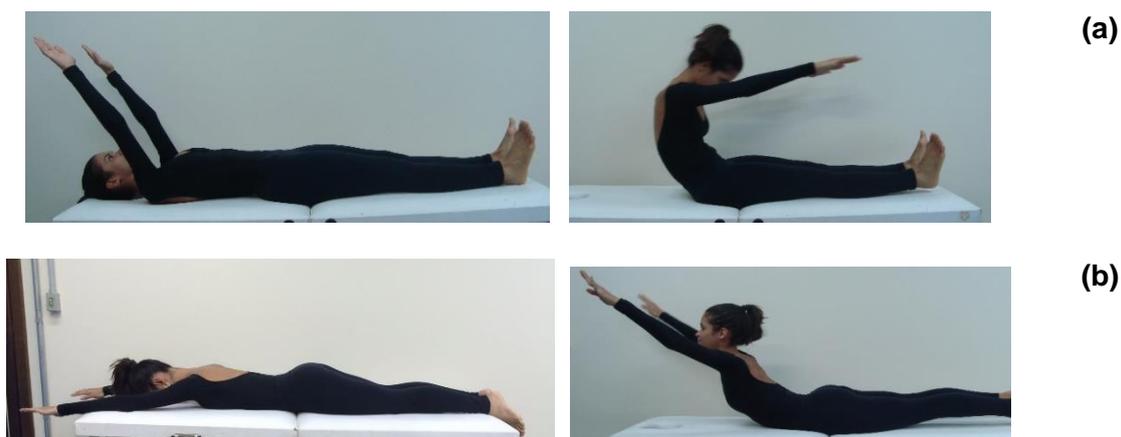


Figura 1 - Posição inicial e final dos testes de flexão (a) e hiperextensão (b) da coluna vertebral.

A avaliação da flexibilidade da coluna vertebral foi realizada utilizando um Flexímetro Pendular Sanny® (2000) durante os movimentos de flexão e extensão, seguindo o protocolo sugerido por Monteiro (2000), sendo o flexímetro fixado por uma cinta elástica lateralmente na coluna torácica e posicionado abaixo da região da axila. Para avaliar a flexão máxima, o indivíduo permanecia em pé, com as mãos lateralmente no quadril; o avaliador estabilizava a pelve do avaliado de modo que durante a inclinação à frente do tronco, a pelve não participasse do movimento. Ao comando verbal do avaliador, o indivíduo realizava uma flexão máxima da coluna torácica sem movimentar a pelve (Figura 2a) e o avaliador anotava o grau da amplitude de movimento (ADM) de flexão fornecido pelo flexímetro. Para avaliar a extensão máxima, a mesma posição inicial anterior era adotada, e o avaliador novamente estabilizava a pelve. Ao comando verbal do avaliador, o indivíduo realizava a extensão máxima da coluna torácica sem movimentar a pelve (Figura 2b) e fletir os joelhos durante o movimento. O avaliador anotava o grau da ADM de extensão fornecido pelo flexímetro. Quanto maior o valor da ADM, tanto de extensão quanto de flexão, maior é a flexibilidade da coluna vertebral.

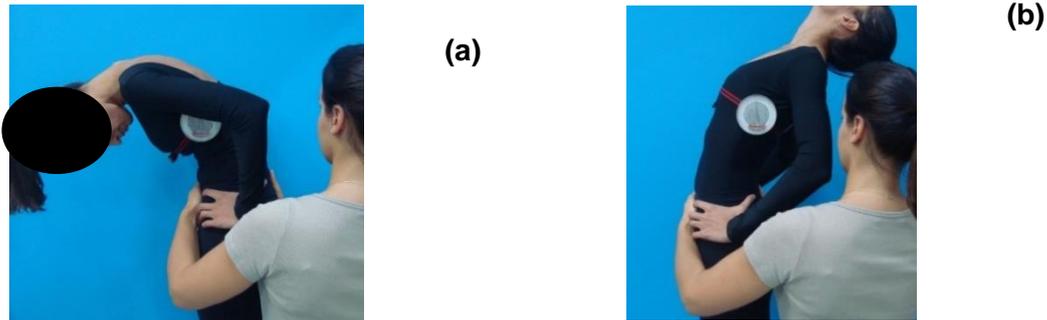


Figura 2 – Avaliação da flexibilidade da coluna vertebral com flexímetro: (a) flexão e (b) extensão.

A avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais foi realizada em decúbito dorsal e o membro que não estava sendo avaliado permanecia estendido. Foi realizada uma flexão de quadril passiva, sendo o joelho mantido estendido pelo avaliador. O flexímetro foi posicionado no meio da coxa do membro que está sendo avaliado, com o mostrador voltado para fora. O avaliador anotava o grau de ADM máxima da flexão de quadril fornecido pelo flexímetro (Figura 3). Essa avaliação foi realizada para ambos os lados.

Para análise da avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais, foram considerados os valores entre 80° e 90° como de referência, ou seja, uma amplitude normal de comprimento de isquiotibiais (KENDALL et.al.,2007; KISNER, 2016). Assim, valores abaixo de 80° representam uma flexibilidade baixa e valores acima de 90° uma flexibilidade alta.



Figura 3 – Avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais do membro inferior direito utilizando o flexímetro.

2.2.3 Tratamento Estatístico

A análise estatística foi realizada no *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 20.0. Inicialmente foi confirmada a normalidade dos dados. Para as variáveis contínuas foi utilizado o teste de correlação Momento-

Produto de Pearson. Para as variáveis categóricas ou que não apresentavam distribuição normal, foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Para correlacionar variáveis contínuas com categóricas foi utilizado o teste de correlação de Kendall's tau-b (FIELD, 2009). Para verificar a associação entre as variáveis foi utilizado o teste qui-quadrado. Foi também utilizado o teste t independente ou o teste de Mann Whitney para a comparação entre os grupos e o teste t pareado para comparação entre os lados direito e esquerdo. Os coeficientes de correlação foram classificados em: Muito Baixa (<0,20), Baixa (0,20 - 0,39), Moderada (0,40 - 0,69), Alta (0,70 - 0,89), e Muito Alta (0,90 – 1), segundo GAYA *et.al.* (2008). O nível de significância adotado em todos os testes foi de 0,05.

2.3 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados em duas sessões, sendo a primeira referente à caracterização da amostra e a segunda referente às correlações e associações entre as variáveis.

Foram avaliados 82 indivíduos, os quais foram divididos em dois grupos, conforme o padrão postural apresentado por eles, com desequilíbrio anterior ou posterior do tronco em relação à pelve: Grupo Padrão Postural Anterior - PPA (n=41) e Grupo Padrão Postural Posterior - PPP (n= 41).

Tabela 1 - Caracterização das variáveis antropométricas, de flexibilidade e da postura estática da amostra e dividida nos grupos PPA - Padrão Postural Anterior (n=41) e PPP - Padrão Postural Posterior (n=41).

Variáveis	Grupo Padrão Anterior (n = 41)		Grupo Padrão Posterior (n = 41)	
	Média (SD)	Mediana (Min/Máx)	Média (SD)	Mediana (Min/Máx)
Idade (anos) ^b	26,7 (6,4)	25 (18 – 46)	26,4 (4,4)	25 (19 – 35)
Estatura (cm) ^b	165,8 (9,3)	163 (150 – 193)	174,4 (10,2)	175 (153 – 197)
Massa (kg) ^b	67,8 (14,4)	64 (49 – 108)	72,9 (13,3)	72 (49,8 – 104)
ADM isquiostibiais D (°) ^a	81,2 (17,0)	83 (50 – 115)	75,8 (14,6)	75 (50 – 111)
ADM isquiostibiais E (°) ^a	80,2 (17,6)	83 (46 – 113)	73,5 (13,5)	72 (50 – 108)
ADM Flexão coluna (°) ^a	64,9 (13,6)	65 (42 – 96)	67,8 (10,4)	68 (45 – 95)
ADM Ext. coluna (°) ^{b #}	44,6 (13,2)	45 (22 – 80)	37,6 (11,72)	35 (15 – 75)
Cifose Torácica (°) ^{a #}	37,4 (7,6)	39 (19 – 52)	48,3 (8,8)	48 (34 – 77)
Lordose Lombar (°) ^{a #}	45,9 (5,2)	46 (34 – 55)	42,8 (5,9)	42 (34 – 62)

Inclinação Pelve (°) ^{a#}	14,3 (4,8)	13,6 (6,7 -24,20)	9,6 (3,7)	9,7 (2 – 18)
------------------------------------	------------	-------------------	-----------	--------------

^aTeste t Independente ^bTeste Mann Whitney [#] diferença significativa

Os indivíduos do grupo PPA em média apresentaram maior ADM de isquiotibiais, bilateralmente (Tabela 1). No entanto, não houve diferença significativa para os isquiotibiais no lado direito [$t(80) = 1,536$, $p = 0,129$] e esquerdo [$t(80) = 1,935$, $p = 0,57$] quando os indivíduos estavam separados nos grupos (PPA e PPP). Já a comparação da ADM de isquiotibiais entre os lados direito e esquerdo, considerando toda a amostra em conjunto ($n=82$) mostrou diferença significativa [$F(81) = 2,105$, $p = 0,038$], por isso a ADM dos isquiotibiais estão apresentadas sempre separadamente.

Observando ainda a Tabela 1 nota-se que os indivíduos do grupo PPA apresentam valores significativamente maiores em relação aos indivíduos do grupo PPP para: ADM de Extensão da Coluna [$t = 566,5$, $p = 0,011$], Ângulo de Lordose Lombar [$t(80) = 2,44$, $p \leq 0,05$] e Ângulo de Inclinação da Pelve [$t(80) = 4,970$, $p \leq 0,001$] e valores significativamente menores para o Ângulo de Cifose Torácica [$t(80) = -5,99$, $p \leq 0,001$].

Quanto à avaliação da capacidade dos indivíduos de realizar corretamente e ativamente os movimentos de flexão e hiperextensão da coluna vertebral, dos 82 indivíduos, 42,7% conseguiram realizar o movimento de flexão e 74,4% de hiperextensão. Quando os indivíduos estão divididos nos grupos PPA e PPP, 29,3% e 56,1% conseguem realizar o movimento flexão e 82,9% e 65,9% conseguem realizar o movimento de extensão, respectivamente.

Ainda quanto à caracterização da amostra, dos 82 indivíduos, 26,8% eram sedentários e 73,2% relataram praticar atividade física, destes (26,8%) realizam de uma a cinco vezes por semana e (46,3%) de três a cinco vezes por semana. Na análise dos grupos, 70,7% ($n = 29$) e 75,6% ($n = 31$) dos indivíduos dos grupos PPA e PPP, respectivamente, relataram praticar atividade física. Algumas das atividades físicas mais praticadas pelos indivíduos foram: musculação, corrida e Pilates, sendo que também foram relatados ocasionalmente futebol, natação e lutas.

Os resultados dos testes de correlações estão apresentados considerando a amostra total e amostra dividida nos dois grupos (Tabela 2). Quando a amostra foi analisada na sua totalidade (n=82), foram encontradas correlações significativas em cinco análises: o Ângulo de Cifose Dorsal com ADM de ísquiotibiais esquerdo; Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do tronco (Tabela2). Os resultados para cada grupo indicam, que no grupo PPA houve correlação significativa entre o Ângulo de Cifose Dorsal com ADM de Extensão da Coluna e no grupo PPP houve correlação significativa entre o Ângulo de Cifose Dorsal com ADM de Flexão do Tronco e Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do Tronco (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados dos testes de correlação entre as variáveis de flexibilidade e postura estática para amostra total (n=82) e para os grupos PPA - Padrão Postural Anterior (n=41) e PPP - Padrão Postural Posterior (n=41).

Correlações		Amostra total (n=82)		Grupo PPA (n=41)		Grupo PPP (n=41)	
		r	p	R	p	r	p
Âng. Cifose Torácica	ADM isquiotibiais D	-0,212 ^c	0,056	-0,199 ^a	0,213	-0,093 ^a	0,563
	ADM isquiotibiais E	-0,298^c	0,007	-0,294 ^a	0,062	-0,146 ^a	0,364
	ADM flexão coluna	0,092 ^c	0,411	-0,020 ^a	0,901	0,089 ^a	0,580
	ADM ext. coluna	-0,197 ^a	0,076	-0,345^a	0,027	0,215 ^a	0,178
	Mov. Flexão coluna	-0,100 ^b	0,284	-0,179 ^b	0,181	0,268^b	0,044
	Mov. Ext.Coluna	0,158 ^b	0,089	0,121 ^b	0,366	0,068 ^b	0,610
Âng. Lordose Lombar	ADM isquiotibiais D	-0,002 ^c	0,983	-0,172 ^c	0,282	0,075 ^c	0,642
	ADM isquiotibiais E	0,008 ^c	0,942	-0,190 ^c	0,233	0,108 ^c	0,501
	ADM flexão coluna	0,000 ^c	0,817	0,095 ^c	0,554	-0,038 ^c	0,816
	ADM ext. coluna	-0,084 ^a	0,455	-0,254 ^a	0,109	-0,072 ^a	0,653
	Mov. Flexão coluna	0,312^b	0,001	0,050 ^b	0,709	0,427^b	0,001
	Mov. Ext.Coluna	0,073 ^b	0,434	0,074 ^b	0,578	0,157 ^b	0,241
Âng.Incl. Pelve	ADM isquiotibiais D	0,122 ^a	0,276	-0,055 ^c	0,732	0,088 ^c	0,582
	ADM isquiotibiais E	0,183 ^a	0,099	-0,061 ^c	0,704	0,212 ^c	0,184
	ADM flexão coluna	-0,104 ^a	0,354	0,039 ^c	0,807	-0,173 ^c	0,279
	ADM ext. coluna	0,089 ^a	0,424	-0,034 ^a	0,831	0,097 ^a	0,546
	Mov. Flexão coluna	0,126 ^b	0,168	-0,039 ^b	0,763	0,105 ^b	0,423
	Mov. Ext.Coluna	-0,171 ^b	0,062	-0,136 ^b	0,298	-0,092 ^b	0,483

^aSpearman's ^bteste Kendall's tau_b ^cPearson

Os resultados dos testes de associação, para as variáveis categóricas, estão apresentados considerando a amostra total (Tabela 3). Quando a amostra foi analisada na sua totalidade (n=82), não foi encontrada associação significativa entre o Movimento de Extensão do tronco e os grupos PPA e PPP [$\chi^2(1) = 3,14$, (p = 0,077)], enquanto que para o Movimento de flexão do tronco foi encontrada associação significativa [$\chi^2(1) = 6,03$, (p = 0,014)] com os grupos PPA e PPP.

Tabela 3 - Resultados do teste de associação entre as variáveis categóricas da postura estática com as variáveis categóricas de movimentos de flexão e extensão de tronco para os grupos Padrão Postural Anterior e Padrão Postural Posterior.

		Deslocamento do Tronco em relação à pelve		
		PPA	PPP	Total
Extensão do Tronco	Consegue	34 (41,5%)	27 (32,9%)	61 (74,4%)
	Não consegue	7 (8,5%)	14 (17,1%)	21 (25,6%)
	n total	41 (50%)	41 (50%)	82 (100%)
Flexão do Tronco	Consegue	12 (14,6%)	23 (28%)	35 (42,6%)
	Não consegue	29 (35,4%)	18 (22%)	47 (57,4%)
	n total	41 (50%)	41 (50%)	82 (100%)

Ainda, os resultados dos testes de correlação demonstraram, para a amostra total, que o deslocamento do tronco em relação à pelve se correlacionou significativamente com todas as variáveis, sendo as correlações inversas com o Ângulo da Cifose Dorsal e com a Pulsão da Pelve (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultados dos testes de correlação entre as variáveis da postura estática somente para amostra total.

Correlações		Amostra total (n=82)	
		R	p
Deslocamento do tronco em relação à pelve	Ângulo cifose	-0,658 ^a	0,000
	Ângulo lordose	0,249 ^a	0,024
	Inclinação da pelve	0,459 ^a	0,000
	Pulsão pelve	-0,306 ^b	0,000

^aSpearman's ^bteste Kendall's tau_b

2.4 DISCUSSÃO

A correlação encontrada entre o Ângulo de Cifose Dorsal e a ADM de ísquiostibiais sugere que quanto maior forem os Ângulos de Cifose Dorsal, menor serão os ângulos de ADM dos ísquiostibiais, em outras palavras, o encurtamento dos ísquiostibiais está relacionado aos maiores Ângulos de Cifose Dorsal. Estes achados condizem com Muyor *et al.* (2013), que também encontraram correlações inversas entre os ísquiostibiais e os Ângulos de Cifose Dorsal ($r = -0,23$; $p < 0,001$), porém na posição sentada. Do mesmo modo, Bridger *et al.* (1989) argumentam que o posicionamento da postura da pelve sofre influência do comprimento da musculatura posterior da coxa, de

modo que um encurtamento dos isquiotibiais, identificado na Inclinação Posterior da Pelve, gera maiores Ângulos de Cifose Dorsal ($r = -0,42$; $p < 0,05$). Entretanto, diferentemente do presente estudo, Bridger *et al.* (1989) não avaliou diretamente a ADM de isquiotibiais, mas o posicionamento das variáveis posturais na posição sentada.

Toppenberg & Bullock (1986), que avaliaram meninas adolescentes e mensuraram em graus a flexibilidade do alongamento dos músculos abdominais, encontraram uma correlação inversa entre o Ângulo de Cifose Dorsal com o Movimento de Extensão da Coluna, sugerindo que quanto menor era o comprimento muscular, ou seja, menor a capacidade de realizar o movimento de Extensão da Coluna, maior era o Ângulo de Cifose Dorsal ($r = -0,25$; $p < 0,05$). Os achados do presente estudo corroboram com esses autores, pois para os indivíduos do grupo PPA (Tabela 2), quanto maior foi o desequilíbrio do tronco para frente, menor foi o ângulo de Cifose Dorsal e maior a ADM de Extensão da Coluna. Acredita-se que o posicionamento anatômico das estruturas da coluna vertebral nos indivíduos que estão posicionados anteriormente ao eixo corporal vertical, favorece o movimento de extensão em relação aos indivíduos que tenham um deslocamento posterior ao eixo vertical.

Ainda, analisando o Ângulo de Cifose Dorsal, nota-se que existe correlação significativa com o Movimento de Flexão do Tronco para os indivíduos do grupo PPP (Tabela 2). Esse resultado sugere que a capacidade de realizar o movimento de flexão da coluna está diretamente relacionada com uma cifose mais acentuada. Apesar de esse resultado ser esperado, cabe comentar que a baixa correlação encontrada pode ser resultado de uma variável interveniente, que não foi controlada, a força muscular. Embora o teste de flexão do tronco (*Roll Up*) tenha sido utilizado no intuito de verificar a mobilidade da coluna vertebral, é um teste dependente da força, pois um indivíduo pode não conseguir realizá-lo, não por falta de mobilidade, mas sim, por falta de força. Infelizmente, no presente estudo essa variável não foi mensurada, o que reside em uma limitação do estudo.

O Ângulo de Lordose Lombar se correlacionou significativamente com o Movimento de Flexão do tronco, tanto para todos os indivíduos, quanto para o

grupo PPP, assim como em outros estudos (COATES et al., 2001; GOLDBERG & CHIARELLO, 2001; OHLEN *et al.*, 1988; VAN ADRICHEN & VAN DER KORST, 1973; TOPPENBERG & BULLOCK, 1986) que também encontraram correlações significativas, sugerindo que quanto maior é o Ângulo de Lordose Lombar, maior será a flexão do tronco e vice-versa. FOSTER *et al.* (2009) encontraram uma correlação inversa, porém ao comparar os Ângulos de Cifose Dorsal e Lordose Lombar, mostraram que as diferenças se davam pelos ângulos da região torácica e concluíram que os resultados inversos se deviam ao movimento produzido pela região torácica.

Ainda, a respeito da correlação significativa do Ângulo de Lordose Lombar com o movimento de flexão do tronco (Tabela 2), cabe comentar que os baixos valores médios dos Ângulos de Lordose Lombar (Tabela 1) podem estar influenciando nesse resultado. Isso porque o grupo PPP também apresentou correlação significativa (Tabela 2) entre essas variáveis e ao comparar as médias dos Ângulos de Lordose Lombar entre os grupos PPA e PPP, observa-se que o grupo PPP apresenta valores significativamente mais baixos. Complementarmente, ao analisar o resultado do teste de associação, 23 indivíduos do grupo PPP conseguem realizar o movimento de flexão do tronco, enquanto que no grupo PPA, somente 12 indivíduos, de 41 analisados, conseguem realizar esse movimento (Tabela 3). Mesmo assim é importante observar que a grande maioria dos indivíduos apresentam os valores médios de Ângulo de Lordose Lombar dentro dos padrões fisiológicos que variam de 23° a 53° (HARRISON *et al.*, 2001; MASTELARI *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 2012).

O Ângulo de Inclinação da Pelve não apresentou correlação significativa com nenhuma variável postural nem com a ADM de isquiotibiais ou da coluna vertebral (Tabela 2). Resultado contrário foi descrito por Bohannon, Gadsosik & Leveau (1985), os quais afirmam que a inclinação pélvica posterior contribuiu para o aumento da ADM dos isquiotibiais, no primeiro, segundo e terceiro terço do movimento durante o teste de alongamento dos isquiotibiais com a perna reta. Ainda, os autores descreveram que ao inclinar a pelve posteriormente há uma diminuição na curva lombar, e inclinando a pelve anteriormente, há um aumento da curva lombar. Esta relação apoiou o princípio

básico de que a mobilidade na inclinação da pelve, seja para anterior ou posterior, pode alterar significativamente a sua curva lombar (DAY, SMIDT & LEHMANN, 1983).

Vale ainda salientar, o fato de que 73,2% dos indivíduos deste estudo praticavam algum tipo de atividade física, e que destes, mais da metade, ou seja, 46,3% praticavam de três a cinco vezes por semana. Essa alta prevalência de prática de atividade física pode ter influenciado os resultados, uma vez que já tem sido documentando que a repetição dos gestos, sejam eles de vida diária, artísticos ou esportivos, afetam, moldam e estruturam o corpo (BIANCHI & NUNES, 2015; MEYER, 2001; MINARRO, CÁRCELES & RODRÍGUEZ, 2009; PIRET & BÉZIERS, 1992). Assim, entende-se que essa variável interveniente, não controlada no presente estudo, como mais uma limitação da pesquisa.

Ainda, uma terceira limitação da pesquisa pode estar relacionada ao método de coleta da ADM da coluna vertebral. Tem sido preconizado o uso de dois flexímetros, um posicionado superior e outro inferiormente no segmento avaliado, para mensuração da ADM de flexão e extensão da coluna vertebral (MARTINS & MOREIRA, 2008; PEARCY, 1986). O uso de apenas um flexímetro, conforme proposto por Monteiro (2000), pode ter causado um erro de avaliação da flexibilidade da coluna vertebral, que por ser um segmento complexo, envolve também movimentos complexos. No entanto, esse erro foi sistemático, uma vez que todos os indivíduos foram avaliados do mesmo modo.

Quanto à análise dos resultados do teste de correlação entre o deslocamento do tronco em relação à pelve com as variáveis posturais, observa-se que a Cifose Dorsal, a Lordose Lombar, a Inclinação da Pelve e a Pulsão da Pelve estão direta e significativamente correlacionadas com o posicionamento que o tronco irá assumir em frente ou atrás da pelve (Tabela 4), independentemente do grupo (PPP ou PPA).

A ausência de mais correlações em ambos os grupos, contrariando as expectativas iniciais, podem ser resultado do tamanho amostral, tendo em vista a grande população estudada por alguns autores (ASMUSSEN & NIELSEN,

1959; VAN ADRICHEN & VAN DER KORST, 1973; TOPPENBERG & BULLOCK,1986) que encontraram correlações entre variáveis posturais e de flexibilidade. Por exemplo, na análise do teste de associação (Tabela 3), ao analisar o Movimento de Extensão em relação aos grupos PPA e PPP, se observa que o número de pessoas no grupo PPA que não conseguem realizar o movimento é muito pequeno (Tabela 3).

2.5 CONCLUSÃO

Em suma, foram encontradas correlações significativas entre algumas variáveis da postura estática e a flexibilidade, sendo elas: para a amostra total, entre o Ângulo de Cifose Dorsal com a ADM de ísquiostibiais e entre o Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do tronco; para o grupo Padrão Postural Anterior, entre o Ângulo de Cifose Dorsal com ADM de extensão da coluna; e para o grupo Padrão Postural Posterior, entre o Ângulo de Cifose Dorsal e o Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do Tronco.

Com base nesses resultados, conclui-se que existe uma relação entre o equilíbrio das massas corporais estáticas do tronco-pelve com a flexibilidade corporal e/ou a capacidade de execução de movimentos que caracterizam a mobilidade corporal. Assim, parece razoável assumir que a postura estática do tronco influencia a flexibilidade e/ou mobilidade corporal. Mas, considerando que as correlações encontradas foram classificadas de muito baixa a moderada, sugere-se que estudos futuros sejam conduzidos, com especial atenção ao tamanho amostral, à metodologia de avaliação da flexibilidade e contando apenas com indivíduos sedentários.

2.6 REFERENCIAS

ALEXANDRE, N.M.C.; MORAES, M.A.A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev Latino-am Enfermagem** 2001 março; 9(2): 6775.

ASMUSSEN, E.; NIELSEN, H. Posture, Mobility and Strength of the Back in Boys, 7 to 16 Years Old. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 28:3, 174-189 1959;

BASAR, S.; DUZGUN, I., GUZEL, N.A.; CICIOGLU, I.; ÇELIK, B. Differences in strength, flexibility and stability in freestyle and Greco-Roman wrestlers. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation** 27(2014) 321–330.

BIANCHI, P.; NUNES, S.M. A Coordenação Motora como Dispositivo para a Criação: uma abordagem somática na dança contemporânea. **Rev. Bras. Estud. Presença**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 148-168, jan./abr. 2015.

BOHANNON, R.; GAJDOSIK, R.; LEVEAU, B.F. Contribution of Pelvic and Lower Limb Motion to Increases in the Angle of Passive Straight Leg Raising. **Physical Therapy** Volume 65 / Number 4, April 1985.

BRACCIALLI, L.M.P; VILARTA, R.: Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Rev. Paul. Educ. Física*, São Paulo, 14(2):159-71, jul./dez. 2000

BRIDGER, R.; WILKINSON, D.; HOUWENINGE, T.V. Hip Joint Mobility and Spinal Angles in Standing and in Different Sitting Postures - *Human Factors*, 1989, 31(2), 229-241.

CANDOTTI, C.T.; SOARES, V.S.; NOLL, M. A influência da postura sobre as capacidades motoras: agilidade, força e velocidade. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. v. 18, n. 2, p. 11-18, 2010.

CANDOTTI, C.T.; FURLANETTO, T.S.; LOSS, J.F. **Tutorial do Software DIPA**. [online] URL: www.ufrgs.br/biomec/dipa.html. Arquivo capturado em 30 de março de 2015.

COATES, J.E.; MCGREGOR, A.H.; BEITH, I.D.; HUGHES, S.P.F. The Influence of initial resting posture on range of motion of the lumbar spine. **Manual Therapy** 6(3), 139-144, 2001.

DAY, J.W.; SMIDT, G.L.; LEHMANN, T. Effect of Pelvic Tilt on Standing Posture. **Manual Therapy** Volume 64 / Number 4, April 1984.

DENIS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S.** São Paulo. Editora Summus, 1995.

DEZAN, V.H.; SARRAF, T.A; RODACKI, A.L.F; Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. **Revista Brasileira Ciência e Movimento** 2004; 12(1): 35-38.

FERREIRA, E.A.G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural.** São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, p. 114, 2005.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando SPSS**. 2ªed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

FÖRSTER, R.; PENKA, G.; BÖSL, T.; SCHÖFFL, V.R. Climber's Back – Form and Mobility of the Thoracolumbar Spine Leading to Postural Adaptations in Male High Ability Rock Climbers. **Orthopedics & Biomechanics: Int J Sports Med** 2009; 30: 53–59.

FURLANETTO, T. S.; CANDOTTI, C. T.; COMERLATO, T.; LOSS, J. F. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 108, n. 1, p. 203-212, oct., 2012.

GAYA, A. *et al.* **Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008.

GOLDBERG, C.A; CHIARELLO, C.M. Lumbar Sagittal Plane Mobility and Lordosis in the Well Elderly as Related to Gender and Activity Level, Physical & Occupational **Therapy In Geriatrics**, 19:4, 17-34 (2001).

GUARÍGLIA, D.A; PACCINI, M.K. – Relação entre assimetria postural e flexibilidade em mulheres sedentárias. **Revista Hórus**. 2010. Núm 1. vol.4 pag 246-253

HARRISON, D.E, HARRISON, D.D, CAILLIET, R, TADEUSZ, J.J, BURT, H. Radiographic analysis of lumbar lordosis – Centroid, Cobb, TRALL, and Harrison posterior tangent methods. **Spine**, 26:235-242, 2001.

HASHEMIRAD, F.; TALEBIAN, S.; HATEF, B.; KAHLAEE, A.H. The relationship between flexibility and EMG activity pattern of the erector spinae muscles during trunk flexion–extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 19 (2009).

KENDALL, F.P.; MCCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos: provas e funções**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2007.

KISNER, Carolyn; COLBY, Lynn Allen. Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas. Lilia Breternitz Ribeiro. 6. ed. São Paulo, SP: Manole, 2016.

LATEY P. The Pilates method: history and philosophy. **Journal Bodywork and Movement Therapies** 2001;5(4):275- 82.

LEMONS, T.V. *et al.* Método Mckenzie VS. Williams: uma reflexão. **Fisioterapia Brasil**, vol.4, nº1, Jan/Fev 2003

MASTELARI, H.J.Z, CARDOSO, J.R., CARREGARO, R.L. Mensuração da lordose lombar em posição ortostática: revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, 13(2): 62-70, 2006.

MARTINS, W.R.; MOREIRA, D. Validade do Inclínômetro Analógico para Medição dos Movimentos da Coluna Vertebral: Revisão Sistemática. **Fisioterapia Movimento**. 2008 out/dez;21(4):111-117

MENEZES, A. - **The Complete Guide to Joseph H. Pilates' Techniques of Physical Conditioning**. 2ª ed. Editora Hunter House Pub, 2004.

MEYER, S. **As Metáforas do Corpo em Cena**. São Paulo: Annablume, 2011.

MIÑARRO, P.A.L; ALACID, F.C; MUYOR, J.R. Comparación del morfotipo raquídeo y extensibilidad isquiosural entre piragüistas y corredores. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte** vol. 9 (36) pp. 379-392, 2009.

MONTEIRO, G.A. **Avaliação da Flexibilidade – Manual de utilização do Flexímetro Sanny**. 1ªed – agosto 2000.

MUYOR, J.M; MIÑARRO, P.A.L; ALACID, F. The Relationship Between Hamstring Muscle Extensibility and Spinal Postures Varies With the Degree of Knee Extension. **Journal of Applied Biomechanics**, 2013, 29, 678-686.

MYERS, T. **Trilhos anatômicos**. 1 Ed. Barueri: SP, Editora Manole Ltda, 2003.

NOLL, M; CANDOTTI, C.T; VIEIRA, A. Escola postural: revisão sistemática dos programas desenvolvidos para escolares no Brasil. **Movimento**, Porto Alegre, v. 18, n. 04, p. 265-291, out/dez de 2012.

OHLEN, G; WREDMARK, T; SPANGFORT, E. Spinal Sagittal configuration and mobility related to low-back pain in the female gymnast. **Spine** 14: 847-850.

OLIVEIRA, T.S., CANDOTTI, C.T., LA TORRE, M., PELINSON, P.T, FURLANETTO, T.S., KUTCHAK, F.M., LOSS, J.F. Validity and Reproducibility of the Measurements Obtained Using the Flexicurve Instrument to Evaluate the Angles of Thoracic and Lumbar Curvatures of the Spine in the Sagittal Plane. **Rehabilitation Research and Practice**. Article ID 186156, 9 pages, 2012.

PEARCY, M. Measurement of back and spinal mobility. **Clin. Biomech**; 1: n.1, 1986.

PIRET, S.; BÉZIERS, M.M. **A coordenação motora: aspecto mecânico da organização psicomotora do homem**. Ângela Santos. São Paulo, SP: Summus, 1992.

PORTNEY L, WATKINS M. **Foundations of clinical research: Applications to practice**. 3rd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall; 2008.

SILVA, LRV; LOPEZ, L.C.; COSTA, M.C.G.; GOMES, Z.C.M.; MATSUSHIGUE, K.A. Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de ginástica rítmica desportiva flexibilidade e postura na ginástica rítmica. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. 2008;7(1):59-68.

SOUCHARD, P. **O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte.** São Paulo, Manole, 1996.

TOPPENBERG, R.M; BULLOCK, M.I. The Interrelation of Spinal Curves, Pelvic Tilt and Muscle Lengths in the Adolescent Female. **The Australian Journal of Physiotherapy.** Vol. 32, No.1, 1986.

VAN ADRICHEM, J.A.M; VAN DER KORST, J.K. Assessment of the Flexibility of the Lumbar Spine. **Scand J Rheumatology** 2: 87-91, 1973

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Verticalidade é Sinônimo de Boa Postura? **Movimento,** Ano V. N°10. 1999/1.

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Concepções de Corpo na Educação da Postura – **Educação & Realidade,** 31 (1):145-162, Jan/Jun, 2006.

COSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado no capítulo 1, o qual é caracterizado como estudo de revisão sistemática, tinha como objetivo identificar se existem evidências de correlação entre flexibilidade e/ou mobilidade corporal com a postura estática. Em linhas gerais, os resultados de todos os estudos incluídos mostraram correlação entre alguma ADM e alguma variável postural. Portanto, conclui-se a partir dessa revisão sistemática evidências de que a flexibilidade corporal está diretamente relacionada com a postura corporal e, que, como cada indivíduo possui sua flexibilidade individual, a relação postura versus flexibilidade produzirá uma ou mais formas do corpo se posicionar no espaço.

Os resultados do Capítulo 2 demonstraram que, independente do padrão postural, foram encontradas correlações significativas entre algumas variáveis da postura estática e a flexibilidade, sendo elas: para a amostra total, entre o Ângulo de Cifose Dorsal com a ADM de ísquiostibiais e entre o Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do tronco; para o grupo Padrão Postural Anterior, entre o Ângulo de Cifose Dorsal com ADM de extensão da coluna; e para o grupo Padrão Postural Posterior, entre o Ângulo de Cifose Dorsal e o Ângulo de Lordose Lombar com o Movimento de Flexão do Tronco. Com base nesses resultados, conclui-se que existe relação entre a postura estática do tronco e a flexibilidade e/ou mobilidade corporal da coluna e dos isquiotibiais.

DIFICULDADES E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A principal dificuldade do estudo foi na seleção dos indivíduos, seja para a composição dos grupos, em especial, do grupo PPA, seja referente ao seu nível de atividade física. Três limitações podem ser citadas, no sentido de que podem ter afetado os resultados encontrados. A primeira refere-se ao nível de atividade física dos indivíduos da amostra, quando apenas um quarto deles era sedentário.

Uma segunda limitação refere-se à utilização de apenas um flexímetro na mensuração da ADM da coluna vertebral, ao invés de dois, como preconizado na literatura. A terceira limitação corresponde à utilização dos testes de flexão do tronco (*Roll Up*) e extensão do tronco (*Super Man*) que foram utilizados para verificar a mobilidade da coluna vertebral, mas são dependentes, também, da força muscular, cuja qual não foi mensurada no presente estudo.

PERSPECTIVAS

Finalizado o presente estudo, com os objetivos propostos cumpridos, pretende-se fazer a sua divulgação no meio científico, tanto por meio de publicações em periódicos, como em congresso, simpósios e eventos da área da saúde, objetivando-se com isso que os profissionais da área, seja no ambiente clínico ou científico, atentem para os fatores relevantes para o alinhamento da postura na realização da avaliação postural.

Dada a natureza complexa da postura corporal, espera-se que esse estudo sirva como “estopim” para outros estudos destinados a investigar os aspectos que ainda geram controvérsias na avaliação das causas/consequências/relações referentes à postura corporal. Por exemplo, salienta-se a necessidade de estudos que busquem compreender as relações existentes entre variáveis posturais em todos os planos de análise, equilíbrio, força e também, questões relacionadas ao psiquismo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO

ALEXANDRE, N.M.C.; MORAES, M.A.A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. **Rev Latino-am Enfermagem** 2001 março; 9(2): 6775.

ASMUSSEN, E.; NIELSEN, H. Posture, Mobility and Strength of the Back in Boys, 7 to 16 Years Old. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, 28:3, 174-189 1959;

BASAR, S.; DUZGUN, I., GUZEL, N.A.; CICIOGLU, I.; ÇELIK, B. Differences in strength, flexibility and stability in freestyle and Greco-Roman wrestlers. **Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation** 27(2014) 321–330

BLAND, J.M.; ALTMAN, D.G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. **Lancet**. p. 307-310, 1986.

BRACCIALLI, L.M.P; VILARTA, R.: Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Rev. Paul. Educ. Física**, São Paulo, 14(2):159-71, jul./dez. 2000.

BRIDGER, R.; WILKINSON, D.; HOUWENINGE, T.V. Hip Joint Mobility and Spinal Angles in Standing and in Different Sitting Postures - **Human Factors**, 1989, 31(2), 229-241.

CANDOTTI, C.T.; MARTINI, L.R.B.; PINTO, R.S. Estudo do equilíbrio postural estático da cintura pélvica em meninos de idade escolar. **Revista Perfil**. Ano.2, n. 2, 1998.

CANDOTTI, C.T.; ZATTI, V.J; HALMERSKI, C. Proposição de um método indireto para avaliação clínica da escoliose. **Revista ação & movimento**. p. 313 –319. novembro/dezembro 2005.

CANDOTTI, C.T.; SOARES, V.S.; NOLL, M. A influência da postura sobre as capacidades motoras: agilidade, força e velocidade. **Revista Brasileira Ciência e Movimento**. v. 18, n. 2, p. 11-18, 2010.

CHAISE, F. O.; CANDOTTI, C. T.; TORRE, M. L.; FURLANETTO, T. S.; PELINSON, P. P. T.; LOSS, J. F. Validation, repeatability and reproducibility of a noninvasive instrument for measuring thoracic and lumbar curvature of the spine in the sagittal plane. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 15, n. 6, p. 511-517, 2011.

DENIS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S.** São Paulo. Editora Summus, 1995.

DEZAN, V.H.; SARRAF, T.A; RODACKI, A.L.F; Alterações posturais, desequilíbrios musculares e lombalgias em atletas de luta olímpica. **Revista Brasileira Ciencia e Movimento** 2004; 12(1): 35-38.

FERREIRA, E.A.G. Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural. São Paulo: **Faculdade de Medicina**, Universidade de São Paulo, p. 114, 2005.

FURLANETTO, T. S.; CHAISE, F. O.; CANDOTTI, C. T.; LOSS, JF. Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 22, n. 3, p. 411-19, 2011.

FURLANETTO, T. S.; CANDOTTI, C. T.; COMERLATO, T.; LOSS, J. F. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 108, n. 1, p. 203-212, 2012.

HASHEMIRAD, F.; TALEBIAN, S.; HATEF, B.; KAHLAEE, A.H. The relationship between flexibility and EMG activity pattern of the erector spinae muscles during trunk flexion–extension. **Journal of Electromyography and Kinesiology** 19 (2009).

IUNES, D.H; BEVILAQUA-GROSSI, D; OLIVEIRA, A.S; CASTRO F.A; SALGADO, H.S. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Revista Brasileira Fisioterapia**, v. 9, n. 3, p. 327 - 334, 2005.

IUNES, D. H.; BEVILAQUA-GROSSI, D.; OLIVEIRA, A. S.; CASTRO, F. A.; SALGADO, H. S. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 308-15, 2009.

KENDALL, F.P.; MCCREARY, E.K.; PROVANCE, P.G. **Músculos: provas e funções**. 5 ed. São Paulo: Manole, 2007.

LEMOS, T.V. *et.al.* Método Mckenzie VS. Williams: uma reflexão. **Fisioterapia Brasil**, vol.4, nº1, Jan/Fev 2003

MYERS, T. **Trilhos anatômicos**. 1 Ed. Barueri: SP, Editora Manole Ltda, 2003.

NOLL, M; CANDOTTI, C.T; VIEIRA, A. Escola postural: revisão sistemática dos programas desenvolvidos para escolares no Brasil. **Movimento**, Porto Alegre, v. 18, n. 04, p. 265-291, out/dez de 2012.

ROSÁRIO, J.L.P.; SOUSA, A.; CABRAL, C.M.N.; JOÃO, S.M.A.; MARQUES, A.P. Reeducação postural global e alongamento estático segmentar na melhora da flexibilidade, força muscular e amplitude de movimento: um estudo comparativo. **Fisioterapia e Pesquisa** 2008;15(1) 12-8.

SILVA, LRV; LOPEZ, L.C.; COSTA, M.C.G.; GOMES, Z.C.M.; MATSUSHIGUE, K.A. Avaliação da flexibilidade e análise postural em atletas de ginástica rítmica desportiva flexibilidade e postura na ginástica rítmica. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**. 2008;7(1):59-68.

SOUCHARD, P. **O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte**. São Paulo, Manole, 1996.

TEIXEIRA, F.A.; CARVALHO, G.A. Confiabilidade e validade das medidas da cifose torácica através do método flexicurva. **Revista Brasileira Fisioterapia**. vol. 11, n. 3, p. 199-204, 2007.

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Verticalidade é Sinônimo de Boa Postura? **Movimento**, AnoV. Nº10. 1999/1.

VIEIRA, A; SOUZA, J.L. Concepções de Corpo na Educação da Postura – **Educação & Realidade**, 31 (1):145-162, Jan/Jun,2006.

ANEXO A – Escala de Downs e Black para avaliação da qualidade metodológica.

Appendix

Checklist for measuring study quality

Reporting

1. *Is the hypothesis/aim/objective of the study clearly described?*

yes	1
no	0

2. *Are the main outcomes to be measured clearly described in the Introduction or Methods section?*

If the main outcomes are first mentioned in the Results section, the question should be answered no.

yes	1
no	0

3. *Are the characteristics of the patients included in the study clearly described?*

In cohort studies and trials, inclusion and/or exclusion criteria should be given. In case-control studies, a case-definition and the source for controls should be given.

yes	1
no	0

4. *Are the interventions of interest clearly described?*

Treatments and placebo (where relevant) that are to be compared should be clearly described.

yes	1
no	0

5. *Are the distributions of principal confounders in each group of subjects to be compared clearly described?*

A list of principal confounders is provided.

yes	2
partially	1
no	0

6. *Are the main findings of the study clearly described?*

Simple outcome data (including denominators and numerators) should be reported for all major findings so that the reader can check the major analyses and conclusions. (This question does not cover statistical tests which are considered below).

yes	1
no	0

7. *Does the study provide estimates of the random variability in the data for the main outcomes?*

In non normally distributed data the inter-quartile range of results should be reported. In normally distributed data the standard error, standard deviation or confidence intervals should be reported. If the distribution of the data is not described, it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.

yes	1
no	0

8. *Have all important adverse events that may be a consequence of the intervention been reported?*

This should be answered yes if the study demonstrates that there was a comprehensive attempt to measure adverse events. (A list of possible adverse events is provided).

yes	1
no	0

9. *Have the characteristics of patients lost to follow-up been described?*

This should be answered yes where there were no losses to follow-up or where losses to follow-up were so small that findings would be unaffected by their inclusion. This should be answered no where a study does not report the number of patients lost to follow-up.

yes	1
no	0

10. *Have actual probability values been reported (e.g. 0.035 rather than <0.05) for the main outcomes except where the probability value is less than 0.001?*

yes	1
no	0

Internal validity

All the following criteria attempt to address the representativeness of the findings of the study and whether they may be generalised to the population from which the study subjects were derived.

11. *Were the subjects asked to participate in the study representative of the entire population from which they were recruited?*

The study must identify the source population for patients and describe how the patients were selected. Patients would be representative if they comprised the entire source population, an unselected sample of consecutive patients, or a random sample. Random sampling is only feasible where a list of all members of the relevant

population exists. Where a study does not report the proportion of the source population from which the patients are derived, the question should be answered as unable to determine.

yes	1
no	0
unable to determine	0

12. Were those subjects who were prepared to participate representative of the entire population from which they were recruited?

The proportion of those asked who agreed should be stated. Validation that the sample was representative would include demonstrating that the distribution of the main confounding factors was the same in the study sample and the source population.

yes	1
no	0
unable to determine	0

13. Were the staff, places, and facilities where the patients were treated, representative of the treatment the majority of patients receive?

For the question to be answered yes the study should demonstrate that the intervention was representative of that in use in the source population. The question should be answered no if, for example, the intervention was undertaken in a specialist centre unrepresentative of the hospitals most of the source population would attend.

yes	1
no	0
unable to determine	0

Internal validity - bias

14. Was an attempt made to blind study subjects to the intervention they have received?

For studies where the patients would have no way of knowing which intervention they received, this should be answered yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

15. Was an attempt made to blind those measuring the main outcomes of the intervention?

yes	1
no	0
unable to determine	0

16. If any of the results of the study were based on "data dredging", was this made clear?

Any analyses that had not been planned at the outset of the study should be clearly indicated. If no retrospective unplanned subgroup analyses were reported, then answer yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

17. In trials and cohort studies, do the analyses adjust for different lengths of follow-up of patients, or in case-control studies, is the time period between the intervention and outcome the same for cases and controls?

Where follow-up was the same for all study patients the answer should be yes. If different lengths of follow-up were adjusted for by, for example, survival analysis the answer should be yes. Studies where differences in follow-up are ignored should be answered no.

yes	1
no	0
unable to determine	0

18. Were the statistical tests used to assess the main outcomes appropriate?

The statistical techniques used must be appropriate to the data. For example non-parametric methods should be used for small sample sizes. Where little statistical analysis has been undertaken but where there is no evidence of bias, the question should be answered yes. If the distribution of the data (normal or not) is not described it must be assumed that the estimates used were appropriate and the question should be answered yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

19. Was compliance with the intervention's reliable?

Where there was non compliance with the allocated treatment or where there was contamination of one group, the question should be answered no. For studies where the effect of any misclassification was likely to bias any association to the null, the question should be answered yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

20. Were the main outcome measures used accurate (valid and reliable)?

For studies where the outcome measures are clearly described, the question should be answered yes. For studies which refer to other work or that demonstrates the outcome measures are accurate, the question should be answered as yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

Internal validity - confounding (selection bias)

21. Were the patients in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited from the same population?

For example, patients for all comparison groups should be selected from the same hospital. The question should be answered unable to determine for cohort and case-control studies where there is no information concerning the source of patients included in the study.

yes	1
no	0
unable to determine	0

22. Were study subjects in different intervention groups (trials and cohort studies) or were the cases and controls (case-control studies) recruited over the same period of time?

For a study which does not specify the time period over which patients were recruited, the question should be answered as unable to determine.

yes	1
no	0
unable to determine	0

23. Were study subjects randomised to intervention groups?

Studies which state that subjects were randomised should be answered yes except where method of randomisation would not ensure random allocation. For example alternate allocation would score no because it is predictable.

yes	1
no	0
unable to determine	0

24. Was the randomised intervention assignment concealed from both patients and health care staff until recruitment was complete and irrevocable?

All non-randomised studies should be answered no. If assignment was concealed from patients but not from staff, it should be answered no.

yes	1
no	0
unable to determine	0

25. Was there adequate adjustment for confounding in the analyses from which the main findings were drawn?

This question should be answered no for trials if: the main conclusions of the study were based on analyses of treatment rather than intention to treat; the distribution of known confounders in the different treatment groups was not described; or the distribution of known confounders differed between the treatment groups but was not taken into account in the analyses. In non-randomised studies if the effect of the main confounders was not investigated or confounding was demonstrated but no adjustment was made in the final analyses the question should be answered as no.

yes	1
no	0
unable to determine	0

26. Were losses of patients to follow-up taken into account?

If the numbers of patients lost to follow-up are not reported, the question should be answered as unable to determine. If the proportion lost to follow-up was too small to affect the main findings, the question should be answered yes.

yes	1
no	0
unable to determine	0

Power

27. Did the study have sufficient power to detect a clinically important effect where the probability value for a difference being due to chance is less than 5%?

Sample sizes have been calculated to detect a difference of x% and y%.

	Size of smallest intervention group	
A	<n ₁	0
B	n ₁ -n ₂	1
C	n ₁ -n ₃	2
D	n ₁ -n ₄	3
E	n ₁ -n ₅	4
F	n ₁ +...	5