

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**SAMUEL HENSEL**

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAS DA COLUNA VERTEBRAL  
NO PLANO SAGITAL, NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA E FLEXIBILIDADE DE  
ALUNOS DE UMA ACADEMIA DO MUNICÍPIO DE GARIBALDI-RS**

**SÃO LEOPOLDO**

**2020**

Samuel Hensel

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAIS DA COLUNA VERTEBRAL  
NO PLANO SAGITAL, NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA E FLEXIBILIDADE DE  
ALUNOS DE UMA ACADEMIA DO MUNICÍPIO DE GARIBALDI-RS**

Artigo apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em Educação  
Física, pelo Curso de Educação Física da  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos -  
UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Marcelo La Torre

São Leopoldo

2020

**ASSOCIAÇÃO ENTRE ALTERAÇÕES POSTURAIS DA COLUNA VERTEBRAL  
NO PLANO SAGITAL, NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA E FLEXIBILIDADE DE  
ALUNOS DE UMA ACADEMIA DO MUNICÍPIO DE GARIBALDI-RS**

Samuel Hensel\*

Marcelo La Torre\*\*

Resumo: Alterações na postura corporal, podem estar associadas a posições corporais adotadas no dia a dia de forma inadequadas. O nível de atividade física, pode mostrar o perfil do indivíduo, para conhecer sua rotina e perceber como está sua saúde, assim como a flexibilidade das articulações. O objetivo do presente estudo foi associar as alterações da coluna vertebral no plano sagital, o nível de atividade física e a flexibilidade. Participaram desse estudo 50 alunos com faixa etária de 20 a 35 anos, fisicamente ativos a pelo menos 6 meses. Os indivíduos foram submetidos ao questionário IPAQ para determinar o nível de atividade física, ao método flexicurva para análise da postura corporal no plano sagital e por fim a avaliação da amplitude de flexão e extensão do quadril utilizando um goniômetro universal. A análise estatística foi realizada no *software* SPSS 21.0, inicialmente para os valores de média e desvio padrão, para avaliar a associação entre as variáveis foi realizado o teste do qui-quadrado de independência ( $X^2$ ) para comparar as variáveis nominais foi realizado o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5%. Os resultados, mostram que os participantes possuem um nível de atividade física considerado ideal, a avaliação postural apresentou um alto índice de normalidade da coluna lombar (76%) para coluna torácica foi observado um número elevado de indivíduos com hipercifose (44%). Para a flexibilidade do quadril foi observado um elevado número de indivíduos com encurtamento dos isquiostibiais (n=47). Concluindo o estudo não foram observadas associações entre as variáveis avaliadas, as quais foram padrão postural e flexibilidade e padrão postural e nível de atividade física.

Palavras-chave: Atividade física. Coluna vertebral. Flexibilidade. Postura.

---

\* Aluno de Graduação em Bacharelado em Educação Física. Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. E-mail: samo\_hensel@hotmail.com.

\*\* Orientador do trabalho. Doutor em Ciências do Movimento Humano e professor do curso de Educação Física, Fisioterapia e Engenharia Biomédica, na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS. E-mail: marcelotorre@unisinos.br.

## 1 INTRODUÇÃO

A postura corporal, refere-se ao alinhamento e manutenção dos segmentos corporais em certas posições, sendo adquirida com base nas sensações e memórias cinestésicas. (GRABARA, 2009). Uma postura normal, possui uma relação harmoniosa, sem qualquer ação de forças contrárias anormais e da inexistência de dor. Contudo, muitos indivíduos apresentam algum desequilíbrio postural, os quais podem ser observados nos planos sagital, frontal e transversal. Estes desvios ocasionam desequilíbrios que perturbam a posição adequada da projeção do centro de gravidade no centro do polígono de sustentação, o que vem a gerar sobrecargas sobre as estruturas corporais. (BRICOT, 2001).

As alterações na postura corporal, podem estar associadas ao fato de que muitas posições corporais que adotamos no dia a dia são inadequadas para as estruturas anatômicas, causando um aumento do estresse total sobre os elementos corporais, em especial sobre a coluna vertebral. Esse estresse na coluna vertebral pode gerar desconfortos, dores ou incapacidades funcionais. (DETSCH et al., 2007).

A coluna vertebral é uma estrutura anatômica complexa, que tem a função de interligar de forma mecânica os segmentos corporais, possuindo uma alta plasticidade e capacidade de se reordenar através das compensações estruturais produzidas por desvios posturais. Um diagnóstico precoce dos desvios é fundamental na promoção da saúde e qualidade de vida do indivíduo. (SOUCHARD; OLLIER, 2003). Mudanças nos hábitos de vida como o aumento do sedentarismo, interferem no alinhamento corporal, devido ao aumento da gordura corporal e perímetros abdominais, os quais geram uma reestruturação corporal para garantir o equilíbrio ortostático. (PORTO et al., 2012).

Nesse sentido, conhecer o nível de atividade física, pode mostrar o perfil do indivíduo, sendo de grande importância para conhecer sua rotina, saúde, e qual estratégia necessária para criar hábitos saudáveis e práticas regulares de exercícios, levando a melhora na sua qualidade de vida. (JUNIOR ROSA et al., 2019). Considerando atividade física todo movimento que produz algum gasto energético, desta forma atividades de lazer, ocupacionais e deslocamento com suas variações de frequência intensidade e duração devem ser somadas aos gastos energéticos e a seu nível de atividade física. (CAFRUNI; VALADÃO; MELLO, 2012).

De forma geral, a prática regular de atividades físicas estruturadas traz benefícios para a qualidade de vida, tais como melhora na motivação, no humor e no bem-estar mental, social, emocional e espiritual; melhora do condicionamento cardiovascular; aumento da força muscular; e aumento da densidade óssea; entre outros. (CRUZ, 2009).

Na prática de atividades físicas estruturadas a flexibilidade, a força e a potência muscular são as principais capacidades trabalhadas em programas de treinamento esportivo ou para melhoria da saúde. (OLIVEIRA et al., 2016). A flexibilidade possui um importante papel nessa função, pois é responsável pela manutenção da amplitude adequada do movimento das articulações, onde hábitos posturais podem ser determinados devido a limitação da amplitude e comprimentos musculares. (VEIGA; DAHER; MORAIS, 2011).

A aderência e prática de exercícios sistematizados parece levar a uma diminuição no grau de alterações posturais, assim como também a redução de dores agravadas por maus hábitos de postura. (GRANITO et al., 2004). Deste modo, este estudo teve como objetivo avaliar a associação entre as alterações da coluna vertebral no plano sagital, o nível de atividade física e flexibilidade de alunos de uma academia do município de Garibaldi-RS.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo possuiu caráter quantitativo no modelo *ex post facto* de corte transversal. (GAYA et al., 2008). A amostra foi intencional e não probabilística (GOLDIM, 1997), composta por 50 alunos de uma academia no município de Garibaldi-RS, do sexo masculino, com faixa etária de 20 a 35 anos, fisicamente ativos e matriculados no mesmo local da coleta. Como critério de inclusão no estudo, os alunos deveriam estar matriculados na academia há pelo menos seis meses e com frequência de no mínimo uma vez por semana. Como critério de exclusão foram excluídos do estudo os alunos que apresentavam histórico de lesão osteomioligamentar nos últimos 6 meses.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (CEP-UNISINOS), sob o nº 4.084.997/2020. Após a aprovação os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa. Os alunos que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e foram informados sobre os objetivos, os procedimentos da pesquisa e sobre seu direito de se retirar da pesquisa a qualquer momento.

Após a aprovação do projeto de pesquisa, pelo CEP-UNISINOS, os alunos nos dias e horários de treinamento foram abordados e convidados a participar da pesquisa. Para os alunos que concordaram em participar e correspondiam aos critérios de inclusão foram agendadas datas conforme disponibilidade dos participantes, para a posterior coleta de dados.

Na data agendada, em uma sala reservada, os alunos foram informados de todas as etapas e procedimentos a serem realizados na pesquisa, sendo neste momento realizada a leitura e a assinatura do TCLE. Após assinatura, os alunos foram submetidos a versão VIII curta e

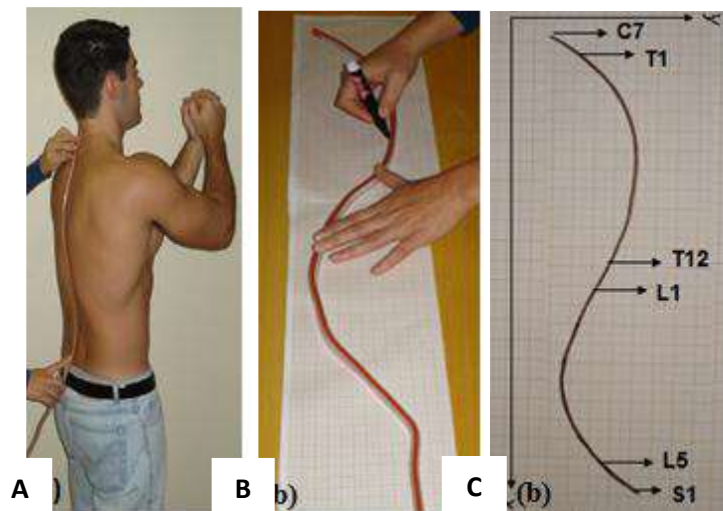
impressa do Questionário Internacional de Atividade Física (International Physical Activity Questionnaire – IPAQ). O IPAQ é um questionário que permite estimar o tempo semanal gasto em atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa, em diferentes contextos do cotidiano, como: trabalho, transporte, tarefas domésticas e lazer, e ainda o tempo despendido em atividades passivas, realizadas na posição sentada. (BENEDETTI et al., 2007).

As respostas do questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), foram classificadas de acordo com a orientação do próprio protocolo do IPAQ, que divide e conceitua as seguintes categorias a partir das respostas em: Sedentário – Não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana; Insuficientemente Ativo – Consiste em classificar os indivíduos que praticam atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos. Para classificar os indivíduos nesse critério, são somadas a duração e a frequência dos diferentes tipos de atividades (caminhadas + moderada + vigorosa). Essa categoria é dividida em dois grupos: Insuficientemente Ativo A – Realiza 10 minutos contínuos de atividade física, seguindo pelo menos um dos critérios citados: frequência – 5 dias/semana ou duração – 150 minutos/semana; Insuficientemente Ativo B – Não atinge nenhum dos critérios da recomendação citada nos indivíduos insuficientemente ativos A; Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa –  $\geq 3$  dias/semana e  $\geq 20$  minutos/sessão; b) moderada ou caminhada –  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  minutos/sessão; c) qualquer atividade somada:  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 150$  min/semana; Muito Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) vigorosa –  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  min/sessão; b) vigorosa –  $\geq 3$  dias/semana e  $\geq 20$  min/sessão + moderada e ou caminhada  $\geq 5$  dias/semana e  $\geq 30$  min/sessão.

Posteriormente a aplicação do IPAQ, os alunos foram orientados a despir o tronco e ficar descalço para a mensuração do ângulo da coluna torácica e lombar pelo método Flexicurva, proposto por Oliveira et al. (2012), (FIGURA 1). Inicialmente foram localizados por meio do método palpatório os processos espinhosos de 6 pontos anatômicos (C7, T1, T12, L1, L5 e S1). Estes pontos anatômicos foram demarcados com lápis dermográfico. Após marcados os pontos anatômicos a mensuração foi realizada com o aluno em ortostase, adotando sua postura usual, com os ombros e cotovelos flexionados a  $90^\circ$  e os antebraços em posição neutra apoiados em uma parede (FIGURA 1 A). Nesse momento, a régua foi moldada no dorso do aluno na altura do processo espinhoso da C7 até o processo espinhoso da S1. Após o molde no dorso e identificação dos processos espinhosos das vértebras de interesse na régua flexível, o flexicurva foi retirado e seu contorno interno (lado do flexicurva em contato com a pele), sendo traçado em um papel A3 (FIGURA 1 B). Este desenho representa as curvaturas sagitais

torácicas e lombares, sendo também identificados no desenho os processos espinhosos de interesse (C7, T1, T12, L1, L5 e S1). Após a realização do desenho, foi realizada a higienização da pele do avaliado onde foram realizadas as marcações feitas com o lápis dermográfico. De posse do mesmo, foi feito um registro fotográfico do desenho da coluna vertebral (FIGURA 1 C), esse arquivo foi importado para o software Biomecflex v. 3.0, onde com o mouse foi realizada a marcação de 18 pontos, sendo os seis pontos anatômicos (C7, T1, T12, L1, L5 e S1) e mais seis pontos homogeneamente distribuídos na região torácica e seis pontos na região lombar. A partir dos pontos marcados o software Biomecflex v. 3.0 por meio de procedimentos matemáticos relacionados a trigonometria forneceu os ângulos das curvaturas lombar e torácica dos indivíduos avaliados.

Figura 1 - Avaliação com o Flexicurva: (A) molde na coluna torácica e lombar, (B) desenho do contorno no papel milimetrado da coluna torácica e lombar, (C) Desenho do contorno da curvatura torácica e lombar com seis pontos anatômicos de C7, T1, T12, L1, L5 e S1.



Fonte: Oliveira et al. (2012).

Para classificação das curvaturas da coluna vertebral a partir dos valores angulares obtidos foram adotados para a coluna lombar os valores propostos por Cailliet (2001), os quais classificam o valor angular fisiológico da lordose lombar entre 25° e 45°. Valores inferiores a 25° demonstram uma retificação da coluna lombar e valores superiores a 45° determinam uma postura de hiperlordose lombar. Já para a curvatura torácica foi considerada fisiológica quando a mesma é móvel e quando a sua curva está na faixa angular de 20° a 40°. Sendo considerada hipercifose quando os valores angulares são superiores a 40° e retificação quando os valores angulares estão abaixo de 20°. (TRIBASTONE, 2001).

Após a mensuração do ângulo da coluna torácica e lombar pelo método Flexicurva, foi realizado a mensuração da flexibilidade da articulação coxofemoral, por meio da avaliação da amplitude de movimento no plano sagital (flexão/extensão), sendo utilizado goniômetro manual universal. O aluno foi instruído a se posicionar em decúbito dorsal, e a realizar o movimento de flexão do quadril com o joelho fletido e também com o joelho estendido. Sendo posicionado o braço fixo do goniômetro na linha média axilar do tronco e o braço móvel paralelo a superfície lateral da coxa, em direção ao côndilo lateral do fêmur e o seu eixo posicionado no nível do trocânter maior. Para avaliar a extensão da coxofemoral, o aluno se posicionou em decúbito ventral, onde foi instruído a realizar o movimento de extensão da coxofemoral, o braço fixo do goniômetro foi colocado na linha axilar média do tronco e o braço móvel ao longo da superfície lateral da coxa, em direção ao côndilo lateral do fêmur. O eixo aproximadamente no nível do trocânter maior. (MARQUES, 2003). Os valores de amplitude angular do quadril considerados normais para flexão variam de 120° a 135° com o joelho flexionado, e de 80° a 90° com o joelho estendido, para a extensão do quadril os valores de referência ficam entre 8° a 10°, qualquer resultado abaixo desses valores é considerado com amplitude angular reduzida o que demonstra encurtamento dos extensores do quadril quando avaliada a amplitude de flexão e encurtamento dos flexores do quadril quando avaliada a amplitude de extensão. (KENDALL; MC CREARY; PROVENCE, 1995).

A análise estatística foi realizada no *software* SPSS 21.0. Inicialmente foi realizada uma estatística descritiva apresentando valores de média e desvio padrão. Em seguida foi realizado uma estatística inferencial para avaliar a associação entre as variáveis por meio da realização do teste do qui-quadrado de independência ( $X^2$ ). Para comparar os dados nominais foi utilizado o teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5%. Para avaliação da associação entre as variáveis os indivíduos com valores de curvatura diferentes da faixa de normalidade foram considerados com desvio e os demais com curvatura fisiológica. Em relação ao nível de atividade física os indivíduos foram divididos em insuficientemente ativos, ativos e muito ativos. Já no que diz respeito a flexibilidade os avaliados foram agrupados em flexibilidade normal e reduzida de acordo com os parâmetros adotados no presente estudo.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na tabela 1 são apresentados os resultados de média e desvio padrão das variáveis: idade, estatura, massa, flexibilidade e ângulos das curvaturas torácica e lombar dos 50 indivíduos avaliados. Os resultados encontrados na tabela 1, referentes aos valores angulares



da curvatura torácica e lombar, demonstram que o grupo avaliado apresenta ângulos médios classificados dentro da faixa considerada curvatura normal em ambas as curvaturas.

**Tabela 1-** Valores de média e desvio padrão de idade, estatura, massa, flexibilidade e ângulos das curvaturas torácica e lombar.

Variável	Nº	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	50	26,9	3,7
Estatura (cm)	50	176,0	6,0
Massa (kg)	50	79,8	10,7
Coob Lombar (°)	50	29,1	6,9
Coob Torácica (°)	50	39,3	8,0
Flex. Quadril Joelho Ext. (°)	50	63,1	13,3
Flex. Quadril Joelho Flex. (°)	50	99,7	9,8
Extensão Quadril (°)	50	13,9	2,9

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação a coluna lombar o ângulo médio obtido foi de  $29,1^{\circ} \pm 6,9$ , sendo a faixa de normalidade da lombar de  $25^{\circ}$  a  $45^{\circ}$ . (CAILLIET, 2001). Já o valor médio obtido para o ângulo da coluna torácica ficou em  $39,3^{\circ} \pm 8,0$ , o qual é classificado como normal, pois a faixa angular de curvatura normal da coluna torácica está entre  $20^{\circ}$  a  $40^{\circ}$ . (TRIBASTONE, 2001). Os valores de média e desvio padrão de flexão e extensão da articulação coxofemoral, demonstraram que os indivíduos avaliados se encontram abaixo dos valores de normalidade para a flexão do quadril com o joelho estendido e flexionado. O valor médio obtido para flexão do quadril com joelho estendido foi de  $63,1^{\circ} \pm 13,3$ , sendo a faixa de normalidade entre  $80^{\circ}$  a  $90^{\circ}$ . Já a flexão do quadril com joelho flexionado apresentou valor médio de  $99,7^{\circ} \pm 9,8$ , sendo a faixa de normalidade da flexão do quadril com joelho flexionado de  $120^{\circ}$  a  $135^{\circ}$ . (KENDALL; MC CREARY; PROVENCE, 1995).

A tabela 2, apresenta as frequências obtidas das variáveis nível de atividade física, padrão postural da coluna lombar e torácica e flexibilidade do quadril dos 50 indivíduos avaliados.

**Tabela 2-** Frequência do nível de atividade física, padrões posturais da coluna torácica e lombar e flexibilidade do quadril.

		Nº	%	P
Nível de Atividade Física	Insuficiente			
	ativo / sedentário	0	0	
	Ativo	25	50	0,965
	Muito Ativo	25	50	
Lombar	Normal	38	76	
	Hiperlordose	1	2	0,04*
	Retificação	11	22	
Torácica	Normal	28	56	0,06
	Hipercifose	22	44	
Flexão Quadril Joelho Ext.	Normal	6	12	0,03*
	Encurtado	44	88	
Flexão Quadril Joelho Flex.	Normal	3	6	0,01*
	Encurtado	47	94	
Extensão Quadril	Normal	50	100	0,00*

\*Diferença significativa ( $p < 0,05$ )

Fonte: Elaborado pelo autor.

A prática regular de atividade física, promove muitos benefícios e vantagens para a saúde, além da redução do peso, a qual pode diminuir o risco de doenças crônicas não transmissíveis, como hipertensão, doenças cardíacas, diabetes entre outras. Ainda a prática regular de atividade física fortalece as estruturas corporais como ossos e músculos. A Organização Mundial da Saúde (OMS), tem como recomendação 150 minutos de atividades físicas na semana de leve a moderada. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

Atualmente as mudanças nos estilos de vidas das pessoas, as facilidades nas atividades diárias, a tecnologia, meios de transportes, e o lazer menos ativo, acabam promovendo um quadro de inatividade física, causando problemas para a saúde. (JESUS et al., 2012). Porém os resultados obtidos na tabela 2 demonstraram que o grupo avaliado através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), apresenta um nível de atividade física considerado ideal, conforme recomendações da OMS. Os resultados referentes aos níveis de atividade física encontrados no presente estudo são contrários aos obtidos por Paes et al. (2008), que aplicou o IPAQ em 60 praticantes de musculação, 30 mulheres e 30 homens, e concluiu que, 57% dos homens foram classificados como leve ou insuficientemente ativos, 23% como moderado ou

ativos e 20% como muito ativos. Por outro lado, os mesmos resultados foram obtidos por Oliveira et al. (2010) que avaliou o nível de atividade física em praticantes de musculação de um clube da cidade de São Paulo, através do questionário IPAQ, um total de 20 participantes, seu resultado foi de 50% considerados ativos, e 50% muito ativos, resultado este semelhante ao presente estudo.

Ainda, na tabela 2 com relação a coluna lombar foi observado um grande número de avaliados com o ângulo da curvatura lombar dentro da normalidade,  $n=38$  ou 76%, essa boa postura é a soma das capacidades que o corpo possui em se manter ereto, essa postura se caracteriza por apresentar uma coluna com curvaturas normais, os membros inferiores alinhados para distribuição do peso, com a pelve em posição neutra garantindo o alinhamento do abdome, tronco e membros inferiores. (SANTOS et al., 2009). Para Yamamoto et al. (1989), a coluna lombar tem a função de sustentar a massa corporal, proteger as estruturas corporais, e ser flexível. Mas inúmeros fatores podem se tornar agravantes para a coluna, trabalhos que necessitem muita força, muito tempo sentado ou em pé e um estilo de vida pouco ativo podem ocasionar alterações na curvatura lombar. (MANNICHE et al., 1993). A amostra do presente estudo, os indivíduos foram considerados ativos e muito ativos, o que pode justificar um alto índice de normalidade, pois segundo Manniche et al. (1993), a atividade física colabora na nutrição dos discos vertebrais prevenindo sua degeneração, além de fortalecer a musculatura, o que é essencial para diminuição da fadiga muscular o que evita uma maior compressão dos discos.

Porém os valores obtidos na tabela 2, vão contra aos resultados encontrados por Baroni et al. (2010) que avaliou 306 indivíduos praticantes de musculação, seus resultados foram divididos por faixa etária onde dos 21 a 30 anos que corresponde a  $n=59$  homens, obteve somente 37,3% de normalidade dos ângulos da coluna lombar. Assim como os resultados encontrados por Furlanetto et al. (2014), os quais obtiveram somente 15% de normalidade do ângulo da coluna lombar ao avaliar 20 indivíduos ativos que realizavam treinos de hipertrofia. Essa diferença nos resultados pode estar associada há carência de estudos que apontem um valor de normalidade unificado para coluna lombar, mesmo que a maioria utilize o método de Cobb, existe uma falta de consenso nos parâmetros angulares de normalidade utilizados. (GRAUP et al., 2010).

Na coluna torácica os valores de normalidade são mais bem definidos ao contrário da coluna lombar. (BERNHARDT; BRIDWELL, 1989). Na tabela 2, foi observado um grande número de pessoas com alterações na coluna torácica, sendo  $n=22$  que corresponde a 44% da amostra, sabe-se que ângulo da cifose torácica tende a aumentar com o passar do tempo,

podendo se tornar uma hipercifose em alguns indivíduos, resultando em maiores riscos adversos à saúde. (KADO, 2004).

A hipercifose pode acometer principalmente adolescentes e idosos, essa disfunção musculoesquelética surge principalmente por vícios posturais adotados durante o dia a dia. (BARBIERI et al., 2014). Conforme o ângulo da cifose aumenta, mais alterações surgem no alinhamento do plano sagital, além de disfunções de ombro e cintura escapular que interferem na mecânica articular e padrões de movimento, coluna cervical e lombar pode ser alterada, protusão da cabeça, protração das escápulas. (BALZINI et al., 2003). Na sociedade contemporânea, com toda modernidade e facilidades tanto em casa quanto nos postos de trabalho, existe uma provável tendência que esses indivíduos permaneçam longos períodos sentados, em alguns casos mais do que em pé. (RASCH; BUERKE, 1987). A posição sentada pode provocar sobrecargas na coluna vertebral, pois a sua biomecânica não foi estruturada para permanecer por longos períodos desta forma, nem mantendo posturas estáticas ou realizando movimentos repetitivos. (BRACCIALLI; VILARTA, 2000).

Os resultados do presente estudo referentes a coluna torácica são semelhantes aos achados do estudo realizado por Rodrigues et al. (2009), que avaliou a postura de 22 estudantes universitários onde 50% dos avaliados apresentaram a ângulo da coluna torácica aumentada. Assim como os resultados obtidos por Falcão et al. (2007), que avaliou 54 indivíduos onde metade de sua amostra apresentou hipercifose. Os resultados obtidos no presente estudo e os demais encontrados na literatura demonstram uma elevada prevalência de hipercifose.

Entre os resultados encontrados na tabela 2, um dos mais relevantes foi o alto número de indivíduos com encurtamento ao realizar a flexão da articulação coxofemoral, tanto com o joelho estendido, quanto flexionado. Onde 88% (n=44) dos avaliados foram classificados como encurtados na avaliação da flexão do quadril com joelho estendido e 94% (n=47) na avaliação com joelho flexionado. A flexibilidade é uma das capacidades físicas que está relacionada à saúde e ao desempenho, é definida como a amplitude fisiológica máxima e passiva de um movimento articular que pode variar conforme a idade, gênero e o padrão de exercício físico regular. (ARAUJO, 2008). A flexibilidade do sistema muscular, tem como características promover melhor eficiência dos movimentos, desempenho muscular e influência na postura do indivíduo, condições essas, ideais para realização das atividades diárias. (PENHA; JOÃO, 2008). Segundo Achour (2007) a flexibilidade em homens tende a ser menor, e seus níveis de flexibilidade estão diretamente relacionados com a atividade física, isso pode justificar os resultados obtidos.

Os valores encontrados em relação a flexibilidade, foram similares da pesquisa de Bastos et al. (2004) que ao avaliar a prevalência de encurtamento dos músculos isquiotibiais em praticantes de musculação, obteve 83% dos avaliados classificados como encurtados. Outro estudo com resultados similares foi realizado por Tacon et al. (2017) onde foram avaliados 10 indivíduos, sendo que 70% foram classificados com encurtamento ao realizar a flexão do quadril com o joelho estendido, e 60% classificados como encurtados ao realizar a flexão do quadril com o joelho flexionado. Muitos estudos apresentam índices elevados de encurtamento dos isquiotibiais, e propõem diversos métodos ou técnicas de alongamentos, com resultados significativos, como o estudo de Dutra et al. (2003), que selecionou 15 indivíduos que apresentavam ângulo inferior a 70° de flexão do quadril com o joelho estendido, esses mesmo foram divididos em 3 grupos, o grupo A que fazia alongamentos passivos, o grupo B seria submetido a alongamentos passivos e aplicação de calor profundo e o grupo C que fazia alongamento passivo e aplicação de frio, os resultados obtidos demonstraram que em todos os grupos houve um aumento significativo da flexibilidade dos músculos ísquiotibiais.

No presente estudo, os resultados encontrados em relação a flexibilidade, apontam a necessidade de um trabalho que tenha como objetivo a melhora dos níveis de flexibilidade, para permitir movimentos com amplitude articular normal sem restrições e gasto energético excessivo em decorrência dos encurtamentos observados. (DANTAS, 1999). Com relação ao movimento de extensão de quadril não foram observados indivíduos fora da faixa de normalidade no presente estudo (Tabela 2).

O objetivo principal do presente estudo foi avaliar a associação entre os desvios posturais, a flexibilidade e os níveis de atividade física. Com relação a esta avaliação os dados analisados a partir da aplicação do teste do  $X^2$  não demonstraram associações significativas entre as variáveis avaliadas no presente estudo ( $p > 0,05$ ), as quais foram padrão postural e flexibilidade e padrão postural e nível de atividade física.

A falta de associação entre essas variáveis foi observada também por Valduga et al. (2013), que avaliou 70 mulheres idosas, utilizando o método flexicurva na coluna torácica e a biofotogrametria por meio do Software para Avaliação Postural – (SAPo, versão 0.68) para avaliar o padrão postural. Já o nível de atividade física foi avaliado pelo questionário IPAQ versão curta. Bandeira et al. (2010), compararam a cifose torácica de idosos praticantes de atividade física com idosos sedentários, para analisar a influência da atividade física na cifose dorsal dos participantes, sua amostra foi composta por 40 idosos de ambos os sexos, divididos 20 em cada grupo sendo um grupo sedentários e outro praticante de atividades físicas, para avaliar o nível de atividade física foi aplicado o questionário IPAQ versão curta, para análise

da postura foi utilizado o método flexicurva, seus resultados não foram significativos ao analisar os valores entre os grupos, mas o grupo praticante de atividade física apresentou uma média angular menor da cifose torácica, quando comparado ao grupo sedentário.

Ser um indivíduo ativo é fundamental, um baixo nível de atividade física pode contribuir no aumento de desvios posturais, principalmente, no aumento das curvaturas da coluna vertebral, portanto, a atividade física é fundamental para manutenção da força muscular e integridade de tecidos conjuntivos que sustentam as estruturas da coluna. A perda da força, principalmente dos músculos extensores do tronco, promove um aumento do grau de flexão da coluna. (OLNEY; CULHAM, 1998). Essa flexão de tronco pode interferir em diversas estruturas corporais bem como na flexibilidade da articulação do quadril. Segundo Araújo et al. (2018) em sua revisão de literatura, aponta que é possível presumir que quanto maior o valor angular da coluna lombar, menor pode ser a flexibilidade dos isquiotibiais. Qualquer alteração da postura desta forma se dá pelo encurtamento de determinado músculo, e o alongamento de outro. Os desequilíbrios posturais estão relacionados as alterações no tecido conjuntivo, musculo, articulações, e podem causar dores e deformidades. (KENDALL; MC CREARY; PROVENCE, 1995). Dessa forma, a manutenção de níveis adequados de atividade física e flexibilidade favorecem a manutenção de posturas adequadas e minimizam a sobrecarga nas estruturas da coluna vertebral. (JUNIOR SOUZA, 2008).

#### **4 CONCLUSÃO**

Os resultados obtidos no presente não foram os esperados, pois não foram observadas associações entre o padrão de postura e a flexibilidade e a postura e a atividade física. Dessa forma, é possível compreender que a postura corporal não depende somente de uma rotina de atividades físicas regulares. Os hábitos adotados no dia a dia influenciam também na nossa postura e flexibilidade. O tempo gasto com atividade física é muito baixo se comparar com o tempo que os indivíduos passam trabalhando por exemplo, ou número de horas que ficam sentados em uma posição inadequada para as estruturas corporais.

Por isso é importante que se mantenha hábitos saudáveis, como a prática de atividades físicas desde cedo, pois é na adolescência onde se iniciam as principais alterações estruturais do corpo. A criação de hábitos saudáveis e o combate as alterações estruturais de forma correta principalmente no seu período inicial, podem garantir menores riscos futuros de instauração de alguma disfunção estrutural na coluna. Com o passar dos anos o processo de envelhecimento é outra fase em que é fundamental estar ativo, a velhice promove o enfraquecimento das

estruturas corporais e perda de força, o que pode acarretar mais problemas posturais agregados a outras doenças.

Concluindo o presente estudo mostrou que os avaliados se enquadram como indivíduos ativos, porém, sua rotina pode interferir na sua postura. Desta forma é fundamental que se perceba nas suas atividades de vida diária o que pode ser melhorado com relação a algum hábito postural inadequado.

### **ASSOCIATION BETWEEN POSTURAL CHANGES OF THE VERTEBRAL SPINE IN THE SAGITTAL PLANE, LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND FLEXIBILITY OF STUDENTS OF AN GYM IN THE CITY OF GARIBALDI-RS**

**Abstract:** Changes in the body posture may be related to inadequate body positions adopted in one's daily routine. The physical exercise level can show an individual's profile as in to understand their routine and perceive how is their health, as well as the flexibility of their joints. The goal of this study was to associate the changes in the spine in the sagittal plane with the physical exercise level and flexibility. This study included 50 students aged 20 to 35 years, physically active for at least 6 months. The individuals were submitted to the IPAQ questionnaire to determine the level of physical activity, to the flexicurve method to analyze the body posture in the sagittal plane and, finally, to evaluate the amplitude of flexion and hip extension using a universal goniometer. The statistical analysis was performed using the SPSS 21.0 software, initially for the mean and standard deviation values, to evaluate the association between the variables the chi-square test of independence ( $X^2$ ) was used, and to compare the nominal variables, the Wilcoxon test was applied. The level of significance adopted was 5%. The results show that the participants have a level of physical activity considered ideal, the postural assessment showed a high index of normal lumbar spine (76%), and for the thoracic spine, it was observed a high number of individuals with hyperkyphosis (44%). For hip flexibility, a high number of participants with shortened hamstrings (n=47) was observed. To conclude the study, there were no relations observed between the analyzed variables, which were postural pattern and flexibility, and postural pattern and physical exercise level.

**Keywords:** Physical activity. Spine. Flexibility. Posture.

### **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, Claudio Gil Soares de. Avaliação da flexibilidade: valores normativos do flexiteste dos 5 aos 91 anos de idade. *Arq. Bras. Cardiol.*, São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2008000400008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2008000400008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2020.

ARAÚJO, Liliane Martini et al. Relation between posture and spine and pelvis flexibility: a systematic review. *Fisioterapia movimento*, Curitiba, 2018. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-51502018000100308&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502018000100308&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 18 out. 2020.

ACHOUR JUNIOR, A. Alongamento e flexibilidade: definições e contraposições. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, 2007. Disponível em: <<https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/806>>. Acesso em: 03 out. 2020.

BALZINI L et al. Clinical characteristics of flexed posture in elderly women. **J Am Geriatr Soc**. 2003. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1532-5415.2003.51460.x>>. Acesso em: 03 out. 2020.

BANDEIRA, F. M. et al. Comparação entre a cifose torácica de idosos sedentários e praticantes de atividade física pelo método flexicurva. **Rev. bras. Cineantropom. Desempenho humano**, Florianópolis 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372010000500011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372010000500011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 01 nov. 2020.

BARBIERI, L. G et al. Revisão integrada sobre hipercifose: Análise dos tratamentos fisioterápicos. **Ver. Pesq. Em Fisioterapia**, Bahia, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v4i1.330>>. Acesso em: 03 out. 2020.

BARONI, Bruno Manfredini et al. Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. **Fisioterapia e Movimento**, Curitiba, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-51502010000100013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502010000100013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2020.

BASTOS, C. L. B. et al. Incidência de encurtamento dos músculos isquiotibiais em praticantes de musculação. **Revista Nova Fisio**, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<https://www.novafisio.com.br/incidencia-de-encurtamento-dos-musculos-isquiotibiais-em-praticantes-de-musculacao/>>. Acesso em: 03 out. 2020.

BENEDETTI, Tânia R. Bertoldo et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói, v. 13, n. 1, 2007. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rbme/v13n1/04.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

BERNHARDT M.; BRIDWELL K.H. Segmental analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spines and thoracolumbar junction. **Spine Phila**, 1989. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2772721/>>. Acesso em: 03 out. 2020.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**, 2000. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/rpef/article/view/138610>>. Acesso em: 4 out. 2020.

BRICOT, B. **Posturologia**. São Paulo: Ícone, 2001.

CAILLIET, R. **Síndrome da dor lombar**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.



CAFRUNI, C. B.; VALADÃO, R. C. D.; MELLO, E. D. Como avaliar a atividade física. **Revista Brasileira de Ciência da Saúde**, Porto Alegre, v. 10, 2012. Disponível em: <[https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/1555/1297](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/1555/1297)>. Acesso em: 23 ago. 2020.

CRUZ, M. H. L. **A influência da prática regular de exercício físico na percepção da qualidade de vida de idosos do gênero feminino**. Dissertação (Mestrado em Exercício e Saúde em Populações Especiais) – Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2009. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10316/17826>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

DANTAS, E. H. M. **Flexibilidade, Alongamento e Flexionamento**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 1999.

DETSCH, Cíntia, et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v.21, n. 4, 2007. Disponível em: <<https://www.scielosp.org/article/rpsp/2007.v21n4/231-238/>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

DUTRA, D. et al. Estudo comparativo da influência dos recursos térmicos associados ao alongamento passivo no encurtamento dos músculos isquiotibiais. **Rev. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**. Umuarama, 2003. Disponível em: <<https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/1045/909>>. Acesso em: 03 out. 2020.

FALCÃO, F.R.C et al. Correlação dos desvios posturais com dores músculo esqueléticas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, 2007. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/4150>>. Acesso em: 03 out. 2020.

FURLANETTO, T. S.; GÖTZE, A. M.; CANDOTTI, C. T. Associação entre alterações da coluna vertebral com o treinamento de hipertrofia dos flexores e extensores horizontais do ombro. **Caderno de Educação Física e Esporte**, Marechal Cândido Rondon, 2014. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/cadernoedfisica/article/view/9646>>. Acesso em: 03 out. 2020.

GAYA, Adroaldo Cezar de Araujo et al. **Ciências do movimento humano. Introdução a metodologia da pesquisa**. 1. ed. Artmed, 2008.

GOLDIM, José Roberto. **Manual de iniciação à pesquisa em saúde**. Porto Alegre: Descasa, 1997.

GRABARA, Małgorzata. Body posture in orphan children aged 8-13 years. **Physiotherapy**. v. 17, n. 4, 2009. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/272664586\\_Body\\_posture\\_in\\_orphan\\_children\\_aged\\_8-13\\_years](https://www.researchgate.net/publication/272664586_Body_posture_in_orphan_children_aged_8-13_years)>. Acesso em: 23 ago. 2020.

GRANITO, R. N. et al. Efeitos de um programa de atividade física na postura hipercifótica torácica, na dorsalgia e na qualidade de vida de mulheres com osteoporose. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 8, n.3, 2004. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-404400>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

GRAUP, S; SANTOS, S. G; MORO, A. R. P. Estudo descritivo de alterações posturais sagitais da coluna lombar em escolares da rede federal de ensino de Florianópolis. **Rev. Bras. Ortop.**, São Paulo, 2010. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-36162010000500013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-36162010000500013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2020.

JESUS, G. M. D; JESUS, É. F. A. D. Nível De Atividade Física E Barreiras Percebidas Para A Prática De Atividades Físicas Entre Policiais Militares. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, Florianópolis, v. 34, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbce/v34n2/a13v34n2.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2020.

JUNIOR ROSA, M. et al. Level of physical activity, quality of life and associated factors of university students of Physical Education. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 13, 2019. Disponível em:

<<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=136685276&lang=pt-br&site=ehost-live>>. Acesso em: 23 ago. 2020.

JUNIOR SOUZA, S. L. P. Atividade física em indivíduos acometidos

por lesões degenerativas da coluna vertebral. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, 2008. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd119/lesoes-degenerativas-da-coluna-vertebral.htm>>. Acesso em: 03 out. 2020.

KADO, D.M. et al. Incident vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. **Osteoporos Int**, 2004. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00198-003-1412-5>>. Acesso em: 03 out. 2020.

KENDALL, F. P.; MCCREARY, K. E.; PROVENCE, P. G. **Músculos: provas e funções**. São Paulo: Manole, 1995.

MANNICHE et al. Low Back Pain Rating scale: validation of a tool for assessment of low back pain. **Elsevier**, 1993. Disponível em: <

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304395994900078>>. Acesso em: 02 out. 2020.

MARQUES, Amelia Pasqual. **Manual de goniometria**. 2 ed. São Paulo: Manole, 2003.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atividade Física**, 2017. Disponível em:

<<http://www.saude.gov.br/component/content/article/781-atividades-fisicas/40390-atividade-fisica>>. Acesso em: 01 out. 2020.

OLIVEIRA, et al. Nível de atividade física em praticantes de musculação de um clube da cidade de São Paulo. **Educación Física y Deportes**. Buenos Aires, 2010. Disponível em: <<https://www.efdeportes.com/efd142/atividade-fisica-em-praticantes-de-musculacao.htm>>. Acesso em: 01 out. 2020.

OLIVEIRA, et al. Validade das medidas dos ângulos das curvaturas sagitais da coluna vertebral utilizando o instrumento flexicurva. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo, 2012. Disponível em:

<<http://congressos.cbce.org.br/index.php/conbrace2011/2011/paper/viewFile/2890/1346>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

OLIVEIRA, et al. Efeito agudo de exercícios de flexibilidade no desempenho do salto vertical em homens: um estudo piloto. **Motricidade**, Ribeira de Pena, v.12, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-107X2016000500008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-107X2016000500008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 23 ago. 2020.

OLNEY S. J.; CULHAM E. G. **Alterações de postura e marcha**. 1ºed. São Paulo: Editora Santos, 1998.

PAES, Daniel Avallone, et al. Questionário internacional de atividade física aplicado em praticantes de musculação. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/98/102>>. Acesso em: 01 out. 2020.

PENHA, P.J.; JOAO, S. M. A. Avaliação da flexibilidade muscular entre meninos e meninas de 7 e 8 anos. **Fisioter. Pesqui.** São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-29502008000400012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-29502008000400012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2020.

PORTO, Flávia et al. O exercício físico influencia a postura corporal de idosas?. **Motriz: rev. educ. fis.**, Rio Claro, v. 18, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-65742012000300009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-65742012000300009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 ago. 2020.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinesiologia e Anatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1987.

RODRIGUES, P. L et al. Alterações posturais em estudantes de fisioterapia. **Anais do XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba**. Vila Velha ES, 2009. Disponível em: <[http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2009/anais/arquivos/0971\\_0593\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0971_0593_01.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2020.

SANTOS, Camila Isabel S. et al. Ocorrência de desvios posturais em escolares do ensino público fundamental de Jaguariúna, São Paulo. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 27, 2009. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-05822009000100012&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822009000100012&lang=pt)>. Acesso em: 02 out. 2020.

SOUCHARD, P.; OLLIER, M. **As escolioses: seu tratamento fisioterapêutico e ortopédico**. São Paulo: Realizações Ltda, 2003.

TACON, K. C. B. et al. Avaliação da dor lombar correlacionada ao encurtamento dos isquiotibiais em docentes de uma instituição de Ensino Superior. **Rev. Soc. Bras. Clin. Med.** São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.sbcm.org.br/ojs3/index.php/rsbcm/article/view/246>>. Acesso em: 03 out, 2020.

TRIBASTONE, Francesco. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. São Paulo: Manole, 2001.

VALDUGA R. et al. Relação entre o padrão postural e o nível de atividade física em idosas. **Rev. bras. Ciência e Mov** Brasília, 2013. Disponível em: <<https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/3656/2732>>. Acesso em: 01 nov. 2020.

VEIGA, P. H. A.; DAHER, C. R. de M.; MORAIS, M. F. F. Alterações posturais e flexibilidade da cadeia posterior nas lesões em atletas de futebol de campo. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Porto Alegre, v. 33, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32892011000100016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32892011000100016&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 23 ago. 2020.

YAMAMOTO I, PANJABI MM, CRISCO T, OXLAND T. Three-dimensional movements of the whole lumbar spine and lumbosacral joint. **Spine**, Phila Pa 1989. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2603060/>>. Acesso em: 02 out. 2020.