

ALTERAÇÕES POSTURAS DA COLUNA VERTEBRAL EM INDIVÍDUOS JOVENS UNIVERSITÁRIOS: ANÁLISE POR BIOFOTOGAMETRIA COMPUTADORIZADA

Anderson Murilo Cunha Dias dos Santos

Fisioterapeuta; Supervisor em Operação pela Secretaria de Governo, Projeto SOS SAÚDE, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Caroline Pontes do Amaral

Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE.

Mafra Raiele Torres Oliveira

Fisioterapeuta pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

Vivianne Camila de Souza Bastos

Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

Lívia Shirahige Gomes do Nascimento

Fisioterapeuta, Mestranda do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

Eliel Freitas da Cunha

Discente do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil.

Maria das Graças Rodrigues de Araújo

Fisioterapeuta; Doutora em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife, PE, Brasil; Docente Adjunta do Departamento de Fisioterapia pela UFPE, Recife, PE, Brasil; E-mail: mgrodriguesaraujo@hotmail.com

RESUMO: A linha de gravidade passa nas curvaturas fisiológicas da coluna vertebral tornando-a vulnerável às forças anormais promovendo assimetrias e alterações posturais. O objetivo deste estudo foi avaliar, por meio da biofotogrametria computadorizada, a postura de jovens universitários. Imagens fotográficas e Software de Avaliação Postural foram utilizados. A média de idade foi 22,7 anos; 97% apresentaram desníveis escapulares- pélvicos; 85,7% predisposição a hiperlordose cervical; 74,2% anteriorização de tronco; 65,7% hiperlordose lombar; 100% tendência à escoliose. Nos jovens, alterações posturais devem-se a efeitos cumulativos da inadequação de mobília, postura mantida em período longo, suporte excessivo de peso e maus hábitos posturais. Orientação de boa postura, aliada a terapias preventivas, podem minimizar efeitos que a má postura provoca na biomecânica corporal.

PALAVRAS-CHAVE: Alterações Posturais; Coluna Vertebral; Postura.

SPINE POSTURE CHANGES IN YOUNG UNIVERSITY STUDENTS: ANALYSIS BY COMPUTER BIOPHOTOGRAMMETRY

ABSTRACT: The gravity line passes through the physiological curves of the spine and makes it vulnerable to abnormal forces while causing posture asymmetry and changes. Current analysis evaluates the posture of young undergraduates by computer biophotogrammetry, employing photographs and Posture Evaluation Software. Mean age was 22.7 years and 97% of the students revealed scapular-pelvic unevenness; 85.7% were predisposed to cervical hyperlordosis; 74.2% had trunk anteriorization; 65.7% suffered from lumbar hyperlordosis; and 100% were prone to scoliosis. Posture alterations in young people are caused by cumulative effects from furniture inadequacy, long periods in the same position, excessive loads and bad posture habits. Guidelines for a good posture and preventive therapy may minimize effects in body biomechanics of an incorrect posture.

KEY WORDS: Posture; Posture Changes; Vertebrate Column.

INTRODUÇÃO

De acordo com Schumway-Cook e Woollacott (2000), o termo postura é utilizado para descrever o alinhamento do corpo, bem como a orientação do corpo no ambiente.

No entanto, Geiger e colaboradores (2007) a definem como equilíbrio harmonioso do segmento corporal cranial ao eixo

bicoxofemoral, com gasto energético muscular mínimo e posicionamento da linha de gravidade na situação de menor torque numa estrita zona de apoio, com condição postural relativa dos componentes osteoarticulares e miofasciais que não se correlacione ao surgimento precoce de degenerações ou disfunções.

Definida como o relacionamento das partes do corpo com a linha do centro de gravidade, a postura, dentre outros fatores, varia de acordo com a faixa etária (MARTELLI; TRAEBERT, 2006).

Estudos relatam que a organização postural e gravitacional é controlada por mecanismos provenientes dos sistemas proprioceptivo, vestibular e óculo-motor e que os seres humanos acoplam suas oscilações corporais ao movimento contínuo de um estímulo visual (OLIVEIRA, 2000; MELZER; BENJUVA; KAPANSKI, 2001; FREITAS JÚNIOR, BARELA, 2002).

Esses controles, influenciando a linha de gravidade, determinam a postura padrão, que, em perfil, passa pelo conduto auditivo externo, intersecta no meio do ombro, segue pelos corpos das vértebras lombares, posteriormente à articulação do quadril, anteriormente à articulação do joelho e ao maléolo lateral do tornozelo (MARTELLI; TRAEBERT, 2006; KENDALL; MCCREARY; PROVANCE, 2007).

A coluna vertebral é retilínea, vista anterior ou posterior e no plano sagital apresenta curvaturas (sacral e uma dorsal de concavidades anterior denominada de cifose; lombar e uma cervical, de concavidade posterior chamada lordose). Essas curvaturas relacionam-se com a postura devido a linha do centro de gravidade intersectá-las mantendo-as equilibradas na manutenção da postura. As curvas que surgem na posição lateral são conhecidas como escoliose (DÂNGELO; FATTINI, 2007).

A relação da coluna vertebral com a postura permite uma influência postural determinada por articulações especiais contidas numa rede tensiva contínua integrada a estruturas elásticas (músculos, ligamentos, fâscias), e qualquer desvio é transmitido e influencia na postura (SETTON; CHEN, 2006).

O corpo humano assume múltiplas posturas durante as atividades, promove desvios, submetendo-se a forças relacionadas a mecanismos de adaptação postural;

contudo, alguns destes mecanismos podem gerar forças prejudiciais ao aparelho locomotor (TEODORI; GUIRRO; SANTOS, 2005; RIBAS; GUIRRO, 2007).

A adoção de hábitos posturais inadequadas por período prolongado, associados ao uso assimétrico do corpo humano, em qualquer atividade social como estudo, trabalho, lazer, podem ocasionar desequilíbrio do sistema neuromuscular e, conseqüentemente, alterações posturais promovendo dores e até mesmo desordens psicológicas (CIARLINI et al., 2005; MIRANDA; SCHOR; GIRÃO, 2009).

Através da avaliação postural é possível detectar e prevenir precocemente inúmeras desordens provenientes de uma má postura, além da adoção de bons hábitos posturais (TAVARES; FEITOSA; BEZERRA, 2001).

O processo de avaliação postural computadorizada é um método não invasivo, em geral de baixo custo, alta precisão e reprodutibilidade dos resultados (BARAÚNA et al., 2006).

Esta ferramenta de avaliação permite um protocolo mais adequado, uniforme que reduz a exposição dos indivíduos à avaliação radiológica e, por ser diagnóstica, também permite a análise quantitativa do alinhamento postural (FREIRE; TEIXEIRA; SALES, 2008).

O Software de Avaliação Postural (SAPO®) foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, no intuito de avaliar as desordens posturais, garantindo que questões de ordem metodológica e clínica fossem respeitadas. Portanto, este trabalho se propôs avaliar por meio da biofotogrametria computadorizada a postura de jovens universitários como forma de contribuir na qualidade de vida desses indivíduos (FERREIRA, 2005; FERREIRA et al., 2010).

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal de caráter não intervencional, constituído por uma amostra obtida de forma aleatória através da listagem dos estudantes do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e desenvolvido no Laboratório

de Cinesioterapia e Recursos Terapêuticos Manuais do Departamento de Fisioterapia da UFPE.

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPE nº 136/08. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos voluntários que concordaram em participar do estudo, conforme requerimentos éticos.

A seleção foi feita de forma sistemática simples, onde, a cada 10 indivíduos, o próximo da listagem era selecionado. Para inclusão no estudo, os voluntários eram jovens de ambos os sexos, com faixa etária entre 18 e 29 anos e regularmente matriculados no curso de fisioterapia da UFPE. Para melhor avaliação foram excluídos os jovens com problemas de locomoção, portadores de patologias crônicas que levassem a alterações de equilíbrio e coordenação.

Foram avaliados, 35 jovens, com média de idade de 22,7 anos, 10 homens e 25 mulheres e aferidas medidas antropométricas (estatura e massa corporal) – índice de massa corporal (IMC), com auxílio de uma balança filizola personal line® - modelo PI 150 e um estadiômetro de mesma marca, além das sessões fotográficas.

O exame postural foi realizado, determinando o alinhamento corporal através de imagem fotográfica, nas vistas lateral (ambos os lados para detecção de quaisquer anormalidades rotacionais), anterior e posterior (FERREIRA, 2005; FERREIRA et al., 2010).

Os voluntários foram orientados sobre todas as etapas da avaliação postural, bem como informados sobre a necessidade do estudo e a importância da boa postura durante as atividades diárias.

Na avaliação o voluntário vestia-se adequadamente permitindo visão clara dos contornos corporais e dos pontos anatômicos. Orientado a permanecer em posição ortostática, com os pés descalços, cabelos presos e assumir postura confortável e relaxada, para o registro de fotos nos planos frontal (anterior e posterior) e sagital (direito e esquerdo) (PALMER; EPLER, 2000; DETSCH et al., 2007).

As imagens foram obtidas a partir de uma máquina digital Sony® - 5,1 megapixels e analisadas com o auxílio do SAPO®, instalado em um computador desktop com Sistema operacional: Microsoft Windows XP

Professional® (AMD Sempron, 80 GB, 1.90 Ghz, 512 de RAM).

Em bipedestação, o indivíduo foi posicionado lateralmente ao fio de prumo, fixado ao teto, possuindo 3 bolas fixadas com distância entre a 1ª e a 2ª de 1 metro, e a 2ª e a 3ª de 60 centímetros em sentido teto-piso para possibilitar a calibração da foto.

As fotografias foram feitas a uma distância de três metros (3.0m), com câmera fixada no tripé com altura de 1m, para visualizar todo o corpo. Para garantir a mesma base de sustentação foi utilizado um tapete de borracha, coberto com uma folha de papel, onde foi desenhado o contorno podal, conforme figura 1.

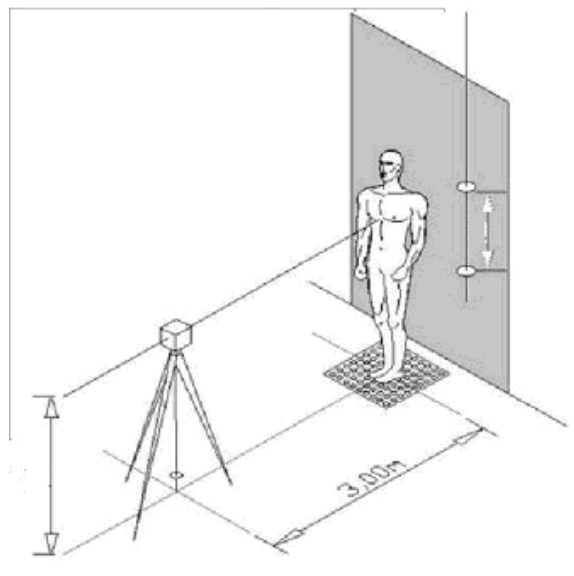


Figura 1. Posicionamento do voluntário para capturas das imagens
Fonte: Adaptado de Figueiredo, Amaral e Shimano (2012)

A partir das imagens digitalizadas, foram feitas análise e mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento dos segmentos corporais do indivíduo, e, com auxílio do Software (disponível on-line em <http://sapo.incubadora.fapesp.br>), de domínio público, foi identificada e determinada a prevalência das alterações posturais na população em estudo.

O Tutorial SAPO® foi usado como referência para localização dos pontos anatômicos seguindo-se das marcações com bolas de isopor de 2 mm, com auxílio de fita dupla face, conforme observado na figura 2.

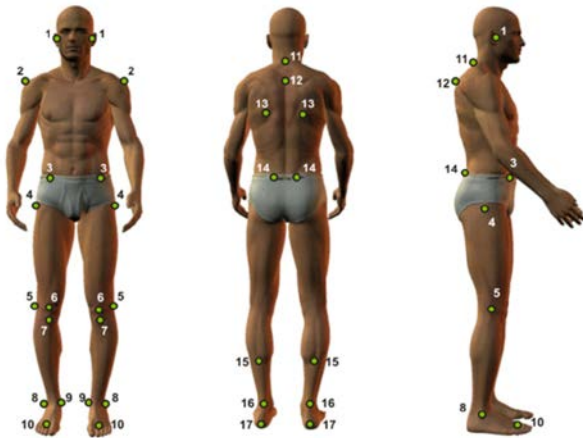


Figura 2. Referências ósseas do protocolo SAPO: tragus (1); o ponto médio, acrômio (2); espinha íliaca ântero superior (EIAS) (3); fêmur, trocânter maior (4); joelho, linha rticular (5); patela, ponto médio (6); tuberosidade da Tíbia (7); maléolo lateral (8); maléolos medial (9); ponto médio entre o segundo e terceiro metatarsos (10); processo espinal de C7 (11) e T3 (12); escápula, ângulo inferior (13); espinha íliaca pósterio-superior (14); perna, apontam uma linha medial (15); tendão calcâneo entre maléolo (16); e calcâneo (17).

Fonte: Ferreira et al. (2010).

O padrão de simetria corporal foi determinado quando o alinhamento na cabeça e pescoço não é inclinado verticalmente nem lateralmente ou rodado e o queixo não se acha retraído; a região torácica curva-se discretamente na direção posterior; na região escapular, quando as escápulas apresentam bom alinhamento horizontal e apresentam-se planas contra o dorso; na região lombar quando as espinhas íliacas ântero-superiores encontram-se no mesmo plano horizontal e existe uma curva anterior normal (ALEXANDRE; MORAES, 2001).

As marcações dos pontos anatômicos, bem como todas as avaliações foram procedidas pelo mesmo avaliador, aumentando a confiabilidade entre as medidas (FERREIRA, 2005; FERREIRA et al., 2010).

Foi realizada análise descritiva considerando as distribuições de normalidade representadas em média, desvio padrão e percentual para dados contínuos, e frequências absolutas e relativas para dados categóricos.

3 RESULTADOS

A faixa etária estudada de 18 a 29 anos, média de idade de $22,7 \pm 2,6$ anos (sexos masculino, $21,8 \pm 1,9$ anos e feminino, $23,08 \pm 2,7$ anos); a altura(m) de

$1,67 \pm 0,08$ (sexos masculino, $1,74 \pm 0,08$ e feminino, $1,65 \pm 0,06$); peso corporal (Kg) de $62,9 \pm 10,9$ (sexos masculino, $72 \pm 8,2$ e feminino, $59 \pm 9,5$); e o índice de massa corporal (IMC) de $22,4 \pm 2,9$ kg/m^2 (sexos masculino, $24,05 \pm 1,9$ kg/m^2 e feminino, $21,7 \pm 3,0$ kg/m^2). (Tabela 1).

Tabela 1. Valores Médios (graus) e Desvio Padrão (DP), da Idade, Altura, Peso e IMC por grupo e gênero

	População Estudada	Masculino	Feminino
Idade (anos)	$22,7 \pm 2,6$	$21,8 \pm 1,9$	$23,08 \pm 2,7$
Altura (m)	$1,67 \pm 0,08$	$1,74 \pm 0,08$	$1,65 \pm 0,06$
Massa (Kg)	$62,96 \pm 10,9$	$72 \pm 8,2$	$59 \pm 9,5$
*IMC (Kg/m^2)	$22,4 \pm 2,9$	$24,05 \pm 1,9$	$21,7 \pm 3,0$

*Índice de massa corporal

Na tabela 2, na vista anterior, o ângulo formado pela glabella e a horizontal retrata a inclinação da cabeça para os lados, com média e DP de $2,11 \pm 1,57$ graus; inclinação à esquerda ocorreu em 42,5% e 49% à direita; o alinhamento das glabellas ocorreu em 8,5% dos indivíduos. Ângulo entre os acrômios (ACs) e a horizontal apresentou média e DP de $1,25 \pm 0,85$ graus, com inclinação à esquerda em 20% e 77% à direita; alinhamento entre os dois ACs, ocorreu em 2,8% da amostra. A inclinação lateral da pelve avaliada pelo ângulo entre as duas espinhas íliacas ântero-superiores (EIAS) e a horizontal teve média e DP de $1,65 \pm 1,61$ graus, à direita observada em 48,5%, 37% à esquerda e 14,2% apresentaram alinhamento da pelve. Ângulo entre ACs e as EIAS apresentou média e DP de $1,76 \pm 2,04$ graus, 37% com inclinação à direita e 60% à esquerda, o que infere aproximação da pelve com o ombro esquerdo; 2,8% apresentaram equilíbrio nesta medida.

Tabela 2. Número de jovens (%), Valores Médios (graus) e Desvio Padrão (DP) dos pontos de referência avaliados na vista anterior.

Pontos de referência	Nº (%)	Média ± DP
Ângulo entre as glabelas horizontal (AGH)	32 (91,5)	2,11±1,57
Ângulo entre os acrômios e a horizontal(ACH)	33 (97)	1,25±0,85
Ângulo entre as EIAS* e a horizontal(EIASH)	29 (85,5)	1,65±1,61
Angulo entre os acrômios e as EIAS*(ACEIAS)	33 (97)	1,76±2,04

*Espinha Íliaca ântero-superior.

Na vista lateral direita, o alinhamento horizontal da cabeça em relação à sétima vértebra da coluna cervical (C7) indica posicionamento da cabeça em termos de flexão e extensão com $49,25^\circ \pm 3,9$. Constatados aumento da flexão, 11,4% dos indivíduos, extensão em 85,7% e em 2,85% equilíbrio flexo-extensor. Ângulo entre o AC/trocânter maior do fêmur e a vertical, denominado alinhamento vertical do tronco, teve média e DP de $2,64 \pm 1,87$ graus. Verificou-se a anteriorização do tronco em 74,2% dos indivíduos, em 2,85% o alinhamento vertical. Ângulo entre EIAS/espinha íliaca pósterosuperior (EIPS) e a horizontal, ângulo do quadril (tronco e coxa), para verificar posição da pelve (anteversão, retroversão) teve média e DP de $9,91 \pm 4,60$ graus. O aumento da lordose lombar foi encontrado em 65,7% da amostra e 34,3%, teve predominância de retificação dessa curvatura, conforme tabela 3.

Tabela 3. Número de jovens (%), Valores Médios (graus) e Desvio Padrão (DP) dos pontos de referência avaliados na vista lateral.

Pontos de referência	Nº (%)	Média ± DP
Alinhamento horizontal da cabeça em relação à C7*	34 (97,1)	49,25±3,9
Ângulo entre o acrômio/trocânter do fêmur e a vertical	26 (74,2)	2,64±1,87
Ângulo entre a EIAS/EIPS** e a horizontal	23 (65,7)	9,91±4,60

*Sétima vértebra da coluna cervical.

**Espinha íliaca ântero-superior/Espinha íliaca pósterosuperior.

Na vista posterior foi observado que o ângulo entre os ângulos inferiores das escápulas e a horizontal apresenta média e DP de $20,67 \pm 12,88$ graus, refletindo nível de escoliose torácica; 60% da amostra com tendência de inclinação à direita e 40% à esquerda.

Com relação ao controle postural e projeção do centro de gravidade (CG), foi observado que, no deslocamento do centro de pressão (CP) no plano frontal, a média e DP foi de $0,79 \pm 0,71$ cm, indicando predominância do desvio do CG à esquerda, em 68,7% dos indivíduos (tabela 4). No deslocamento do CP no plano lateral a média e DP foi $8,58 \pm 6,3$ cm, observado em 100% dos indivíduos, predominância do desvio do CG anteriormente.

Tabela 4. Número de jovens (%), valores médios (graus) e Desvio Padrão (DP) das projeções do centro de gravidade.

Pontos de referência	Nº (%)	Média ± DP
Desvio do centro de gravidade para a esquerda.	24 (68,7)	0,79±0,71
Desvio do centro de gravidade para anterior.	35 (100)	8,58±6,3
Ângulo entre a EIAS/EIPS** e a horizontal.	23 (65,7)	9,91±4,60

**Espinha íliaca ântero-superior / Espinha íliaca pósterosuperior.

4 DISCUSSÃO

O presente trabalho corrobora estudo de Falcão, Marinho e Sá (2007) que descrevem em indivíduos universitários a prevalência de 57,4% de hipercifose cervical, 83,3% de anteriorização da cabeça, 68,5% de hiperlordose e 66,6% de anteversão da pelve. Estudo semelhante, com jovens universitários da Bahia, relata 69,9% de escoliose, 30,5% de hipercifose, 17,4% de hiperlordose, e que 72,2% das mulheres e 100% dos homens apresentaram algum tipo de desvio na coluna vertebral (CARNEIRO; SOUSA; MUNARO, 2005).

A prevalência de 67,8% de hiperlordose e hipercifose com predomínio de hiperlordose feminina, hipercifose e escoliose masculina na faixa etária de 15 a 26 anos foi relatada por Pinto e Lopes (2005).

Detsch e colaboradores (2007) avaliaram 500 alunos; 335 com registro de alteração postural. Destes,

107 apresentaram má postura corporal, 162 alterações de hiperlordose lombar, 20 hipercifose torácica e 37 suspeitas de escoliose. Observaram que 67% dos escolares apresentavam alguma alteração na coluna vertebral, o que foi constatado no presente estudo ressaltando-se a diferença do número amostral.

Alterações relacionadas às posturas inadequadas se manifestam, geralmente, nas fases de pré-adolescência e adolescência, período conhecido como “estirão” de crescimento. A importância dessas fases deve-se ao fato de que, nas mesmas, ocorrem aspectos ligados ao desenvolvimento físico e psíquico (KAVALCO, 2000; RAMOS; REIS; ESTEVES, 2006). Detecção precoce de distúrbios físicos é fundamental, pois pode prevenir problemas crônicos causadores de debilidades irreversíveis quando adulto (MONTEIRO; CONDE, 2000).

Estudantes universitários são susceptíveis aos riscos posturais porque passaram pelo período de crescimento recente e também por efeitos cumulativos da permanência diária sentados em salas de aulas com mobiliário inadequado para suas dimensões (ZAPATER, 2004).

De acordo com Pompeo e Freitas (2014), é comum o aparecimento de distúrbios músculo-esqueléticos provenientes de uma má postura e o mobiliário não favorece apoio adequado e simultâneo à coluna vertebral e aos membros inferiores. No presente estudo foi observada a alta incidência de inclinação lateral da pelve e a aproximação entre pelve e ombro direito, característico do mobiliário utilizado, que apresenta apoio destro.

A homogeneidade nos parâmetros físicos encontrados em centros de estudos como escolas e universidades e ao relacionar esse tipo de ambiente com a postura, percebe-se a ocorrência de problemas diversos, responsáveis pela aquisição, manutenção ou agravamento de hábitos posturais inadequados (GUERRA; CANO; ZAIA, 2008). A predisposição à inclinação lateral da cabeça observada ratifica o que a literatura expõe, bem como a alta incidência para desvio lateral direito nos membros, característico da postura sentada dos estudantes.

Outro fator importante é que a maioria dos estudantes carrega bolsas de um só lado da cintura

escapular e não mochilas que dividem o peso em ambos os lados predispondo os indivíduos a assimetrias e a desvios posturais como escoliose (GUERRA; CANO; ZAIA, 2008).

Uma das formas de minimizar as inúmeras distúrbios que uma má postura provoca na biomecânica corporal e os efeitos adversos da má postura seria o planejamento do ambiente físico mais adequado, com adoção de um mobiliário ajustável às medidas antropométricas, associado a programas de educação preventiva e instrução quanto a hábitos de vida saudáveis.

Acredita-se que a conscientização dos indivíduos e a difusão de informações pelos profissionais de Fisioterapia sejam a maior ferramenta na prevenção de distúrbios da postura. O indivíduo consciente dos bons hábitos posturais é capaz de perceber as influências e hábitos que tendem ao desenvolvimento da boa e da má postura, realizando uma auto-observação e, dessa forma, contribuir na prevenção de um mau alinhamento postural.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a avaliação fotogramétrica é de grande relevância por se caracterizar como um método diagnóstico de fácil utilização, não invasivo, bem como de baixo custo. Possibilita o registro de mudanças sutis entre as partes do corpo, difíceis de serem registradas por outros meios.

6 AGRADECIMENTOS

Aos jovens universitários que participaram do estudo, possibilitando um aprendizado aprimorado sobre o Software de Avaliação Postural (SAPO).

REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N. M. C.; MORAES, M. A. A. Modelo de avaliação físico-funcional da coluna vertebral. *Revista*

- Latino-Americana de Enfermagem**, v. 9, n. 2, p. 67-75, mar. 2001.
- BARAÚNA, M. A. et al. Estudo correlacional e comparativo entre ângulo axilar e assimetria de ombro através de um protocolo biofotogramétrico. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 19, n. p. 17-24, jan./mar. 2006.
- CARNEIRO, J. A. O.; SOUSA, L. M.; MUNARO, H. L. R. Predominância de desvios posturais em estudantes de educação física da UESB. **Revista Saúde.com**, v. 1, n. 2, p. 118-123, 2005.
- CIARLINI, I. A. et al. Lesões por esforços repetitivos em fisioterapeutas. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v. 18, n. 1, p.11-16, 2005.
- DÂNGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- DETSCH, C. et al. Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no sul do Brasil. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v. 21, n. 4, p. 231-238, 2007.
- FALCÃO, F. R. C.; MARINHO, A. S.; SÁ, K. N. Correlação dos desvios posturais com dores músculo-esqueléticas. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 6, n. 1, p. 54-62, jan./abr. 2007.
- FERREIRA, E. A. G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. 2005. 114f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, SP.
- FERREIRA, E. A. G. et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**, v. 65, n. 7, p. 675-681, 2010.
- FIGUEIREDO, R.V.; AMARAL, A.C.; SHIMANO, A.C. Fotogrametria na identificação de assimetrias posturais em cadetes e pilotos da academia da força aérea brasileira. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v.16, n. 1, p.54-60, 2012
- FREIRE, I. A.; TEIXEIRA, T. G.; SALES, C. R. Hábitos posturais: diagnóstico a partir de fotografias. **Conexões Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 6, n. 2, 2008.
- FREITAS JÚNIOR, P. B.; BARELA, J. A. Acoplamento percepção-ação no controle postural em função da percepção de auto-movimento e movimento do objeto. In: SEMINÁRIO DE COMPORTAMENTO MOTOR, 3., 2002, Gramado, SC. **Anais...** Porto Alegre: Escola de Educação Física, UFRGS, 2002.
- GEIGER, E. V. et al. Adjustment of pelvispinal parameters preserves the constante gravity line position. **International Orthopaedics**, v. 31, n. 2, p. 253-258, 2007.
- GUERRA, L. A.; CANO, M. A. T.; ZAIA, J. E. Interferência da educação postural sobre algia na coluna vertebral e a postura corporal com alunos da 4ª série da rede pública de ensino fundamental. **Revista Digital**, v. 13, n. 123, ago. 2008. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd123/interferencia-da-educacao-postural-sobre-algia-na-coluna-vertebral-e-a-postura-corporal.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2014.
- KAVALCO, T. F. A manifestação de alterações posturais em crianças de primeira a quarta séries do ensino fundamental e sua relação com a ergonomia escolar. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 2, n. 4, 2000.
- KENDALL, F. P.; MCCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos: provas e funções**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2007.
- MARTELLI, R. C.; TRAEBERT, J. Estudo descritivo das alterações posturais de coluna vertebral em escolares de 10 a 16 anos de idade. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 1, p. 87-93, 2006.
- MELZER, I.; BENJUVA, N.; KAPANSKI, J. Age-related changes of postural control: effect of cognitive tasks. **Gerontology**, v. 47, n. 4, p. 189-94, 2001.
- MIRANDA, R.; SCHOR, E.; GIRÃO, M. J. B. C. Avaliação postural em mulheres com dor pélvica crônica. **Revista**

- Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 31, n. 7, p. 353-360, 2009.
- MONTEIRO, C. A.; CONDE, W. L. Tendências seculares da desnutrição e da obesidade. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, n. 6 (Supl.), p. 52-61, 2000.
- OLIVEIRA, L. F. Índice de estabilidade para avaliação do equilíbrio postural. **Revista Brasileira de Biomecânica**, v. 1, n.1, nov. 2000.
- PALMER, M. L.; EPLER, M. E. **Fundamentos das técnicas de avaliação musculoesquelética**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000.
- PINTO, H. H. C.; LÓPES, R. F. A. Problemas posturais em alunos do centro de ensino médio 01 Paranoá – Brasília, DF. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 7, n. 42, nov. 2001. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd42/postura.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2014.
- POMPEO, K. D.; FREITAS, C. R. A influência da Educação Física sobre a postura dinâmica sentada de escolares. **Revista Digital**, Buenos Aires, v. 14, n. 136, set. 2009. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd136/postura-dinamica-sentada-de-escolares.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2014.
- PROJETO SAPO®. **Portal do Software de Avaliação Postural**. Disponível em: <<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal/FrontPage>>. Acesso em: 30 mar. 2014.
- RAMOS, E.; REIS, D. C.; ESTEVES, A. C. Análise Cinemática da marcha em portador de Escoliose Idiopática. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 8, n. 3, p. 85-92, 2006.
- RIBAS, S. I.; GUIRRO, E. C. O. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 5, p. 391-396, set./out. 2007.
- SCHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. **Motor-control: theory and practical applications**. [s.l.]: Other Edition; 2000.
- SETTON, L. A.; CHEN, J. Mechanobiology of the intervertebral disc and relevance to disc degeneration. **The Journal Bone and Joint Surgery American**, v. 88, Supl. 2, p. 52-57, 2006.
- TAVARES, A. R. R. A.; FEITOSA, E. L.; BEZERRA, L. M. Proposta de implantação do fisioterapeuta na escola, face a alterações posturais. **Revista Coluna Fisioterápica**, v. 1, n. 1, 2001.
- TEODORI, R. M.; GUIRRO, E. C. O.; SANTOS, R. M. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: um estudo de caso. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 27-35, jan./mar. 2005.
- ZAPATER, A. R. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. **Ciências & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 191-199, 2004.

Recebido em: 14 de abril de 2014

Aceito em: 02 de maio de 2014