

Confiabilidade inter e intraexaminador da avaliação postural da cabeça por fotogrametria computadorizada

Reliability intra-and inter-examiner of the head postural assessment by computerized photogrammetry

Confiabilidad inter e intra-examinador de la evaluación postural de la cabeza por fotogrametría computarizada

Paula Rossi Carneiro¹, Bárbara dos Santos Cardoso², Caroline Modesto da Cunha³, Lídia Cristina da Silva Teles⁴

RESUMO | A literatura sobre confiabilidade da fotogrametria para avaliação postural cervical é escassa. O objetivo do presente estudo é verificar a confiabilidade inter e intraexaminador da fotogrametria computadorizada para a avaliação postural da cabeça em vista lateral. Vinte e cinco mulheres jovens foram posicionadas sentadas com a coluna ereta e fotografadas em vista lateral. As fotografias foram importadas pelo programa Corel Draw X3 para a avaliação postural por fotogrametria computadorizada. As análises de confiabilidade intra e interexaminadores foram realizadas para os ângulos: côndilo-acrômio (ACA), mento-esternal (AME) e de Frankfurt (AF). A fotogrametria foi realizada por dois examinadores: EA e EB. Para a análise intraexaminadores o EA fez a avaliação das fotos das participantes duas vezes (A1 e A2) para os mesmos ângulos em um intervalo de três meses. Para a análise interexaminadores o EB avaliou a fotogrametria dos mesmos ângulos (B1), que foi comparada com os dados do EA. Avaliando o coeficiente de correlação interclasse (CCI), observamos que houve correlação excelente na análise intraexaminador (A1 e A2) com CCI=1,0 para os ângulos ACA e AME e CCI=0,78 para AF. Houve fraca correlação na análise interavaliadores A1 e B1 com CCI de 0,24 e 0,26 e entre A2 e B1 com CCI de 0,23; 0,27 e 0,00 para os ângulos ACA, AME

e AF, respectivamente. Conclui-se que a fotogrametria é confiável quando realizada pelo mesmo avaliador. A avaliação interexaminador apresentou baixa confiabilidade, o que pode ter sido comprometida pela reduzida experiência do EB na aplicação do método.

Descritores | Fotogrametria; Postura; Reprodutibilidade dos Testes.

ABSTRACT | Scientific articles about reliability of photogrammetry for cervical spine posture evaluation are infrequent. The aim of the present investigation is to verify intra-and inter-examiner reliability of the computerized photogrammetry method for head postural evaluation in lateral view. Twenty-five young women, between 20 and 30 years old, were positioned seated in an upright position and photographed in lateral view. The photographs were imported to Corel Draw X3 program for postural evaluation by computerized photogrammetry. Analyses of intra-and inter-examiner reliability were performed for the angles: condyle-acromion (ACA), menton-sternum (AME) and Frankfurt (AF). The photogrammetry was performed by two examiners: EA and EB. For intra-examiner analyses, EA assessed the pictures twice (A1 and A2) for the same angles within 3 months. For the inter-examiner analyses,

Estudo desenvolvido no Laboratório de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (USP) - Bauru (SP), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação em Bioengenharia pela USP - São Carlos (SP), Brasil.

²Faculdade Anhanguera de Bauru - Bauru (SP), Brasil.

³Programa de Pós-graduação em Fisioterapia Geriátrica at Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) - São Carlos (SP), Brasil.

⁴Departamento de Fonoaudiologia da USP - Bauru (SP), Brasil.

Artigo extraído de parte da coleta dos dados da tese de doutorado em ciências apresentada por Paula Rossi Carneiro ao Programa de Pós-graduação Interunidades em Bioengenharia da Universidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Paula Rossi Carneiro - Avenida Nossa Senhora de Fátima, 4-86, apto 10, Jardim Paulista - CEP: 17017-337 - Bauru (SP), Brasil - Email: prossic@hotmail.com
Apresentação: abr. 2013 - Aceito para publicação: fev. 2014 - Fonte de financiamento: nenhuma - Conflito de interesses: nada a declarar. Parecer de aprovação no Comitê de Ética nº 011/ 2011 (USP).

EB performed the photogrammetry for the same angles (B1) in order to compare with the data from EA. Using the interclass correlation coefficient (ICC) we observed an excellent correlation in the intra-examiner analysis (A1 and A2) for the angles: ACA and AME (both with ICC=1.0); and AF (ICC=0.78). For the inter-examiner analyses between A1 and B1, it was observed: ACA (ICC=0.24), AME (ICC=0.26) and AF (ICC=0.00). For the comparison between A2 and B1, the ICC values were: 0.23; 0.27 and 0.00, respectively for ACA, AME and AF, classified as weak correlations. In conclusion, the photogrammetry is reliable when performed by the same examiner. The inter-examiner assess showed low reliability, what could have been compromised by the reduced experience of the EB in applying the method.

Keywords | Photogrammetry; Posture; Reproducibility of Results.

RESUMEN | La literatura acerca de la confiabilidad de la fotogrametría para la evaluación postural cervical es escasa. El objetivo del presente estudio es verificar la confiabilidad inter e intra-examinador de la fotogrametría computadorizada para la evaluación postural de la cabeza en la vista lateral. Veinticinco mujeres jóvenes fueron posicionadas sentadas con la columna erecta y fotografiadas en la vista lateral. Las fotografías fueron importadas por

el programa Corel Draw X3 para la evaluación postural mediante fotogrametría computadorizada. Los análisis de confiabilidad intra e inter-examinadores fueron realizadas para los ángulos: cón-dilo acromión (ACA), mentón esternón (AME) y Frankfurt (AF). La fotogrametría era realizada por dos examinadores: EA y EB. Para el análisis intra-examinador, el EA hizo la evaluación de las fotos de las participantes dos veces (A1 y A2) para los mismos ángulos un intervalo de tres meses. Para el análisis inter-examinador, el EB evaluó la fotogrametría de los mismos ángulos (B1), la cual se comparó con los datos del EA. Evaluándose el coeficiente de correlación inter-clase (CCI), se observó que hubo una correlación excelente en el análisis intra-examinador (A1 y A2) con CCI=1,0 para los ángulos ACA y AME y CCI=0,78 para AF. Hubo una correlación débil en el análisis inter-examinadores A1 y B1 con un CCI de 0,24 y 0,26 y entre A2 y B1 con CCI de 0,23; 0,27 y 0,00 para los ángulos de la ACA, AME y AF, respectivamente. Se concluye que la fotogrametría es confiable cuando se realiza por el mismo evaluador. La evaluación inter-examinador mostró baja confiabilidad, lo que puede haber sido comprometido por la experiencia reducida del EB en la aplicación del método

Palabras clave | Fotogrametría; Postura; Reproducibilidad de los Tests

INTRODUÇÃO

Todos almejam uma boa postura corporal, aquela em que as articulações que suportam o peso estão em alinhamento com o mínimo de sobrecarga para os músculos e ligamentos¹⁻⁴. O mau alinhamento corporal pode acometer a distribuição de carga, promovendo uma pressão nas superfícies articulares e contribuindo assim para a degeneração articular e para tensões musculares inadequadas^{3,5}. Tensões inadequadas na região cervical podem levar a alterações da posição da cabeça e pescoço, tais como anteriorização, posteriorização, lateralização e rotação cervical³.

Para verificar assimetrias posturais e prevenir a piora ou a progressão de algumas disfunções cervicais faz-se uso da avaliação postural, que é parte integrante da rotina fisioterapêutica e tem como objetivo determinar possíveis desalinhamentos e problemas tanto estruturais como funcionais, a fim de planejar a conduta e o tratamento para o realinhamento postural^{6,7}. O principal instrumento para a avaliação postural é a análise visual^{8,9}, que pode ser complementada com o uso de fotografias.

A fotografia como documentação de imagens auxilia tanto a prática clínica como os estudos científicos, pois torna os resultados passíveis de mensuração

e conseqüentemente faz com que a análise ocorra de forma objetiva e precisa. Na área médica, Kvedar *et al.*¹⁰ afirmam que a imagem fotográfica digital pode substituir o exame físico dermatológico em até 83% dos casos. Para tanto, é necessário que haja uma padronização do ambiente e do posicionamento da câmera fotográfica, para o correto registro sem distorção de imagem, bem como boa nitidez da mesma^{11,12}.

Um dos métodos fotográficos para a avaliação postural com imagens fotográficas é a fotogrametria computadorizada. Esse método fornece as mensurações dos ângulos corporais a partir de fotografias¹³, o que permite uma avaliação postural quantificada^{2,6,14,15}. Essa quantificação pode ser realizada por meio de programas como Corel Draw, AutoCAD ou SAPo^{6,16}. A utilização desses programas facilita o processo de arquivamento, com economia de espaço e também de tempo no acesso aos registros arquivados¹⁶, além de ser um método de fácil acesso e de baixo custo¹⁷⁻¹⁹.

Esta ferramenta tem se mostrado eficaz na análise das mais diversificadas pesquisas posturais, como pode ser observado nos estudos citados a seguir. Baraúna *et al.*²⁰ investigaram o equilíbrio estático de indivíduos amputados transfemorais e transtibiais; Lima *et al.*²¹ verificaram alterações posturais em crianças respiradoras

buciais; Manfio *et al.*²² estudaram a postura de mulheres descalças, com salto baixo e salto alto; Caetano e Nicolau²³ avaliaram a correção postural após conscientização corporal e autoalongamento.

Devido à grande difusão da fotogrametria, diversos estudos analisaram a confiabilidade e a validade dessa ferramenta para avaliação postural geral^{2,24} por meio da consistência ou concordância dos resultados. No entanto, a literatura sobre confiabilidade da fotogrametria para avaliação postural cervical é escassa. Não foram encontrados estudos sobre confiabilidade da fotogrametria em ângulos específicos para a avaliação da posição da cabeça em anteriorização e posteriorização, assim como em flexão e extensão cervical com vista lateral. Verifica-se a confiabilidade de um método ao comparar os resultados obtidos da avaliação de diferentes examinadores (interexaminador) para os mesmos sujeitos avaliados e ao comparar a avaliação dos resultados obtidos pelo mesmo avaliador (intraexaminador)².

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi verificar a confiabilidade intra e interexaminador da fotogrametria computadorizada para a avaliação postural da cabeça em vista lateral.

METODOLOGIA

Considerações éticas

O desenvolvimento do estudo foi iniciado após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de São Paulo. Todos os participantes foram informados dos objetivos e procedimentos do presente estudo, e após estarem de acordo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Casuística

Participaram da pesquisa 25 mulheres jovens, entre 20 e 30 anos, com idade média de $23,32 \pm 2,59$ anos. Foram critérios de inclusão: não apresentar alterações posturais relevantes, como hipercifose torácica, hiperlordose cervical, escoliose, protusão de ombros e protusão de cabeças exacerbadas; e não apresentar patologias musculoesqueléticas das regiões de tronco, cabeça e pescoço, como tensões, contraturas, fraquezas e/ou dores musculares nessas regiões. O levantamento dessas informações foi realizado por meio de avaliação postural clássica

realizada pelo autor principal da pesquisa e via questionário respondido pelas participantes. Não houve perdas amostrais na presente pesquisa.

Procedimentos

Para coleta de dados foi utilizada uma ficha de avaliação constando o nome do indivíduo, idade e tabela para anotação dos dados fotogramétricos. Após o preenchimento da ficha de avaliação, as participantes permaneceram sentadas na posição ereta e foram solicitados os seguintes posicionamentos: anteriorização e posteriorização da cabeça; flexão e extensão da coluna cervical. As avaliações foram realizadas na posição sentada por ser essa uma posição frequentemente lesiva para a coluna vertebral, em particular a coluna cervical, mais até do que a posição em pé, e por ser a posição de trabalho de muitos profissionais que trabalham em computadores e/ou mesa de trabalho^{13,25}.

Pontos anatômicos foram demarcados na pele com marcadores adesivos circulares da marca Pimaco, com 9 mm de diâmetro. Os pontos demarcados foram: côndilo da mandíbula, acrômio da escápula e processo xifoide do esterno.

As participantes foram fotografadas em vista lateral esquerda com o uso de uma câmera fotográfica da marca Sony modelo cybershot DSC-P200 7.2 megapixels posicionada sobre um tripé de sustentação com altura de 1,0 m e distância de 1,5 m da cadeira do sujeito. As fotografias foram importadas para o programa Corel Draw X3, para realização da fotogrametria computadorizada.

A partir da fotogrametria foram demarcados e investigados três ângulos referentes ao posicionamento da cabeça e pescoço, observados em vista lateral, formados pelos pontos previamente demarcados. Os ângulos estudados foram¹⁸:

- Ângulo côndilo-acrômio (ACA): ângulo formado pela intersecção da linha formada pela união dos pontos demarcados côndilo da mandíbula e acrômio da escápula com a linha perpendicular ao solo.
- Ângulo mento-esternal (AME): ângulo formado pela intersecção da linha formada pela união do ponto mais anterior do mento, não demarcado pela fácil visualização em vista lateral, com o ponto previamente demarcado no processo xifoide com a linha perpendicular ao solo.
- Ângulo de Frankfurt (AF): ângulo formado pela intersecção da linha do plano de Frankfurt com a linha perpendicular ao solo. O plano de Frankfurt é a linha formada pela união de dois pontos não demarcados

devido à fácil visualização em vista lateral: meato acústico externo e limite inferior da órbita ocular²⁶.

Estes ângulos foram adotados pois em vista lateral descrevem os posicionamentos da cabeça. O AF mostra as alterações em flexão e extensão da cabeça e os ângulos ACA e AME descrevem a anteriorização e a posteriorização da cabeça.

A fotogrametria foi realizada por dois examinadores: examinador A (EA) e examinador B (EB). Para a análise intraexaminadores o EA fez a avaliação das fotos das participantes duas vezes (A1 e A2) para os mesmos ângulos em um intervalo de três meses. Para a análise interexaminadores as fotos foram encaminhadas ao EB, que realizou a fotogrametria dos mesmos ângulos (B1) para posterior comparação com os dados do EA. Cada examinador realizou uma análise de cada ângulo para cada sujeito.

Em relação ao treinamento dos examinadores, no momento da realização do presente estudo o EA dispunha de dois anos de experiência na utilização da fotogrametria computadorizada para avaliação postural. O EB foi treinado para a aplicação do método da fotogrametria por sete dias com três horas de duração cada, em um período de três semanas.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pelo Programa BioEstat 5.0 e foi utilizado o teste

Coefficiente de Correlação Intraclasse (ICC 1,1 – *interclass correlation coefficient*)²⁷, dados contínuos para amostras relacionadas, tanto para a análise inter quanto para a intraexaminador. Foi considerada correlação fraca quando $ICC < 0,4$, satisfatória quando $0,4 \leq ICC < 0,75$ e excelente quando $ICC \geq 0,75$ ²⁸.

RESULTADOS

Os resultados da fotogrametria para o ACA das participantes deste estudo, obtidos pelo avaliador A em suas primeira e segunda análises fotogramétricas (A1 e A2) e pelo avaliador B (B1), bem como o resultado das análises intra e interexaminadores pelo ICC podem ser visualizados na Tabela 1.

Os valores médios do AME da presente amostra, encontrados por meio das duas análises fotogramétricas do avaliador A (A1 e A2) e pela a análise do avaliador B (B1), assim como as comparações estatísticas pelo teste ICC para as análises intra e interavaliadores podem ser visualizados na Tabela 2.

Os resultados da fotogrametria para o AF das participantes desse estudo obtidos pelo avaliador A, na primeira e na segunda avaliação (A1 e A2) e pelo avaliador B (B1) e as análises estatística intra e interexaminadores pelo teste ICC podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 1. Valores médios do ângulo cômulo-acrômio, seguidos do desvio padrão, em graus (°), encontrados nas análises fotogramétricas pelos avaliadores A (A1 e A2) e B (B1) para os participantes deste estudo e os resultados do teste estatístico Coeficiente de Correlação Intraclasse das comparações intra e interexaminador

	Ângulo cômulo-acrômio (°)			Teste ICC*			
	A1	A2	B1	Comparação	A1 x A2	A1 x B1	A2 x B1
Valor médio	25,84	26	22,56	Resultado	1,00	0,24	0,23
Desvio padrão	7,60	7,65	4,51	Correlação	excelente	fraca	fraca

*Teste ICC: *interclass correlation coefficient* (coeficiente de correlação intraclasse)

Tabela 2. Valores médios do ângulo mento-esternal, seguidos do desvio padrão, em graus (°), encontrados nas análises fotogramétricas pelos avaliadores A (A1 e A2) e B (B1) para os participantes deste estudo e os resultados do teste estatístico Coeficiente de Correlação Intraclasse das comparações intra e interexaminador

	Ângulo mento-esternal (°)			Teste ICC*			
	A1	A2	B1	Comparação	A1 x A2	A1 x B1	A2 x B1
Valor médio	-0,68	-0,24	-1,80	Resultado	1,00	0,26	0,27
Desvio padrão	8,15	7,48	5,18	Correlação	excelente	fraca	fraca

*Teste ICC: *interclass correlation coefficient* (coeficiente de correlação intraclasse)

Tabela 3. Valores médios do ângulo de Frankfurt, seguidos do desvio padrão, em graus (°), encontrados nas análises fotogramétricas pelos avaliadores A (A1 e A2) e B (B1) para os participantes deste estudo e os resultados do teste estatístico Coeficiente de Correlação Intraclasse das comparações intra e interexaminador

	Ângulo de Frankfurt (°)			Teste ICC*			
	A1	A2	B1	Comparação	A1 x A2	A1 x B1	A2 x B1
Valor médio	89,84	88,96	80,00	Resultado	0,78	0,00	0,00
Desvio padrão	6,60	4,60	6,88	Correlação	excelente	fraca	fraca

*Teste ICC: *interclass correlation coefficient* (coeficiente de correlação intraclasse)

DISCUSSÃO

No presente estudo, a investigação da confiabilidade intra e interexaminadores da fotogrametria na análise postural da cabeça e coluna cervical foi realizada pela avaliação de mulheres em posição sentada. McEvoy e Grimmer¹³ destacaram que há grande interesse no estudo da postura corporal na posição sentada, visto que tal posição é adotada por profissionais que utilizam monitores visuais e pode levar a patologias musculoesqueléticas com consequentes perdas na produção do trabalhador.

As análises utilizadas aqui se restringiram à visão lateral por permitir melhor percepção da anteriorização e posteriorização da cabeça. Análises da postura em vista lateral foram realizadas anteriormente no estudo de Carneiro e Teles¹⁸ para o estudo da anteriorização da cabeça. Em vista anterior, Pasinato *et al.*²⁹ avaliaram o ângulo de inclinação lateral da cabeça de indivíduos com e sem disfunção temporomandibular e avaliaram um ângulo que denominaram de vertical, o qual descreve a anteriorização ou posteriorização da cabeça.

O programa utilizado na presente pesquisa para a fotogrametria foi o Corel Draw X3. A confiabilidade dos programas Corel Draw, AutoCAD e SAPo para análise da fotogrametria foi avaliada nos estudos de Sacco *et al.*¹⁶ e Guariglia *et al.*³⁰, que concluíram que os três programas estudados são confiáveis. A repetibilidade da fotogrametria foi testada por Carneiro e Teles¹⁸ com o programa Corel Draw 10 para a análise de 9 ângulos corporais da coluna cervical e tronco superior em vista lateral de um mesmo indivíduo ao longo de 25 dias não consecutivos. Concluíram que o método foi confiável para oito dos nove ângulos estudados.

Quanto aos resultados da confiabilidade da fotogrametria computadorizada para as medidas dos ângulos da posição da cabeça em vista lateral do presente estudo, observou-se excelente confiabilidade na avaliação intraexaminadores e fraca confiabilidade na interavaliadores. Resultados semelhantes foram descritos por Fedorak *et al.*³¹ ao avaliarem a confiabilidade da avaliação postural por meio de visualização de fotografias. No entanto, existem outras pesquisas que apontaram níveis aceitáveis para a confiabilidade tanto para as avaliações intra como interavaliadores. No estudo de Iunes *et al.*⁶, dos 22 ângulos avaliados por dois avaliadores, 17 apresentaram níveis altos de confiabilidade e 5 níveis não aceitáveis de confiabilidade. Esses autores concluíram que o método apresenta significativa confiabilidade. Outros estudos também encontraram excelentes resultados no estudo da confiabilidade da fotogrametria

computadorizada intra e interexaminador^{32,33}. Santos *et al.*²⁴ descreveu 80% de concordância entre 3 avaliadores para as análises fotogramétricas em um estudo com 122 crianças submetidas a um único registro fotográfico para avaliação postural nos planos frontal anterior, posterior, sagital esquerda e direita. Os autores ressaltaram que os examinadores foram treinados durante um estudo preliminar, o que possibilitou a alta confiabilidade.

A fraca confiabilidade na avaliação interavaliadores relatada no presente estudo pode ser justificada pelo fato de que o examinador A tinha experiência de dois anos, enquanto que o examinador B teve seu primeiro contato com a fotogrametria computadorizada no treinamento de sete dias, divididos em um período de três semanas que antecederam o experimento. Embora a fotogrametria seja realizada a partir de pontos anatômicos previamente demarcados, a investigação dos ângulos corporais analisados depende da prática do examinador. Este fato alerta para a importância do treinamento do profissional que utilizará esse instrumento para a avaliação postural. Não foram encontrados na literatura estudos que orientem quanto ao tipo e tempo de treinamento para que um examinador esteja capacitado para realizar a avaliação postural por fotogrametria.

CONCLUSÃO

A fotogrametria computadorizada para as medidas dos ângulos da posição da cabeça apresenta excelente confiabilidade intraexaminadores e fraca confiabilidade na avaliação interexaminadores. A fraca confiabilidade interexaminadores observada neste estudo pode alertar para a necessidade de treinamento do examinador, fato este fundamental tanto para a credibilidade da fisioterapia clínica quanto para a confiabilidade das pesquisas em reabilitação.

REFERÊNCIAS

1. Staes FF, Jansen L, Vilette A, Coveliers Y, Daniels K, Decoster W. Physical therapy as a means to optimize posture and voice parameters in student classical singers: a case report. *J Voice*. 2011;25(3):91-101.
2. Braz RG, Goes FPDC, Carvalho GA. Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioter Mov*. 2008;21(3):117-26.
3. Amantéa DV, Novaes AP, Campolongo GD, Barros TP. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta Ortop Bras*. 2004;12(3):155-9.

4. Penha PJ, Casarotto RA, Sacco ICN, Marques AP, João SMA. Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(5):386-91.
5. Krishnamoorthy V, Latash ML, Scholz JP, Zatsiorsky M. Muscle synergies during shifts of the center of pressure by standing persons. *Exp Brain Res.* 2003;152(3):281-92.
6. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilacqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):327-34.
7. Rodrigues ACC, Romeiro CAP, Patrizzi LJ. Avaliação da cifose torácica em mulheres idosas portadoras de osteoporose por meio da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(3):205-9.
8. Gangnet N, Pomeroy V, Dumas R, Skalli W, Vital JM. Variability of the spine and pelvis location with respect to the gravity line: a three-dimensional stereoradiographic study using a force platform. *Surg Radiol Anat.* 2003;25(5-6):424-33.
9. Ferronato A, Candotti CT, Silveira RP. A incidência de alterações no equilíbrio estático da cintura escapular em crianças entre 7 e 14 anos. *Mov.* 1998;5(9):24-30.
10. Kvedar JC, Edwards RA, Menn ER, Mofid M, Gonzalez E, Dover J, et al. The substitution of digital images for dermatologic physical examination. *Arch Dermatol.* 1997;133(2):161-7.
11. Hochman B, Nahas FX, Ferreira LM. Fotografia aplicada na pesquisa clínico-cirúrgica. *Acta Cir Bras.* 2005;20(Suppl. 2):19-25.
12. Hochman B, Castilho HT, Ferreira LM. Padronização fotográfica e morfométrica na fotogrametria computadorizada do nariz. *Acta Cir Bras.* 2002;17(4):258-66.
13. McEvoy MP, Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. *BMC Musculoskelet Disord.* 2005;6:35.
14. Döhnert MB, Tomasi E. Validade da fotogrametria computadorizada na detecção de escoliose idiopática adolescente. *Rev Bras Fisioter.* 2008;12(4):290-7.
15. Iunes DH, Bevilacqua-Grossi ID, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(4): 308-15.
16. Sacco ICN, Alibert S, Queiroz BWC, Pripas D, Kieling I, Kimura AA, et al. Confiabilidade da fotogrametria em relação à goniometria para avaliação postural de membros inferiores. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(5):411-7.
17. Coelho Júnior AN, Gazzola JM, Gabilan YPL, Mazzetti KR, Perracini MR, Ganança FF. Alinhamento de cabeça e ombros em pacientes com hipofunção vestibular unilateral. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(4):330-6.
18. Carneiro PR, Teles LCS. Influência de alterações posturais, acompanhadas por fotogrametria computadorizada, na produção da voz. *Fisioter Mov.* 2012;25(1):13-20.
19. Miranda R, Schor E, Grão MJBC. Avaliação postural em mulheres com dor pélvica crônica. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2009;31(7):353-60.
20. Baraúna MA, Duarte F, Sanchez HM, Canto RST, Malusá S, Campelo-Silva CD, et al. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10(1):83-90.
21. Lima LC, Baraúna MA, Sologurem MJ, Canto RS, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J Appl Oral Sci.* 2004;12(3):232-7.
22. Manfio EF, Vilarde Junior NP, Abrunhosa VM, Souza LV, Fernandes BM, Pereira RM. Alterações na marcha descalça e com salto alto. *Anais do X Congresso Brasileiro de Biomecânica; Belo Horizonte, Minas Gerais: UFMG, 2003;1:87-90.*
23. Caetano RC, Nicolau RA. Avaliação da correção postural após conscientização corporal e auto alongamento por fotogrametria computadorizada. *Ter Man.* 2011;9(41):29-36.
24. Santos MM, Silva MPC, Sanada LS, Alves CRJ. Análise postural fotogramétrica de crianças saudáveis de 7 a 10 anos: confiabilidade interexaminadores. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(4):350-5.
25. Bracciali LMP, Vilarta R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Rev Paul Educ Fis.* 2000;14(2):159-71.
26. Marques RM. Avaliação fisioterapêutica da postura natural da cabeça e pescoço em portadores de disfunções da articulação temporomandibular por meio da fotometria e radiografia [dissertação]. Bauru (SP): Universidade do Sagrado Coração; 2003.
27. Weir, JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Stren Cond Res.* 2005;19(1):231-40.
28. Fleiss, JL. The design and analysis of clinical experiments. New York: Wiley; 1986.
29. Pasinoti F, Corrêa ECR, Souza JA. Avaliação fotogramétrica da postura da cabeça e coluna cervical de indivíduos com disfunção temporomandibular. *Ter Man.* 2009;7(29):47-53.
30. Guariglia DA, Pereira LM, Pereira HM, Cardoso JR. Avaliação da confiabilidade e usabilidade de três diferentes programas computacionais para a análise fotogramétrica do ângulo de flexão de quadril. *Fisioter Pesqui.* 2011;18(3):247-51.
31. Fedorak C, Ashworth N, Marshall J, Paull H. Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: how good are we? *Spine.* 2003;28(16):1857-9.
32. Mendonça AMS, Pádua M, Ribeiro AP, Milani GB, João SMA. Confiabilidade intra e interexaminadores da fotogrametria na classificação do grau de lipodistrofia ginoide em mulheres assintomáticas. *Fisioter Pesqui.* 2009;16(2):102-6.
33. Normand MC, Descarreaux M, Harrison DD, Harrison DE, Perron DL, Ferrantelli JR, et al. Three dimensional evaluation of posture in standing with the posture print: an intra- and inter-examiner reliability study. *Chiropr Osteopat.* 2007;15:15.