

Avaliação postural em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica

Postural assessment in patients with chronic obstructive pulmonary disease

Célia Aparecida Stellutti Pachioni¹, Jaqueline Alves Ferrante², Thais Souza Donini Panissa², Dalva Minonroze Albuquerque Ferreira¹, Dionei Ramos¹, Graciane Laender Moreira³, Ercy Mara Cipulo Ramos¹

Estudo desenvolvido no Departamento de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP); Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT/UNESP) – Presidente Pudente (SP), Brasil.

¹ Professora Doutora do Departamento de Fisioterapia da UNESP – Presidente Prudente (SP), Brasil.

² Fisioterapeuta – São Paulo (SP), Brasil.

³ Aluna da Pós-Graduação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) – São Paulo (SP), Brasil.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Célia Aparecida Stellutti Pachioni
– Departamento de Fisioterapia da FCT/UNESP – Rua Roberto Simonsen, 305 – Centro Educacional – CEP: 19060-900 – Presidente Prudente (SP), Brasil – E-mail: pachioni@fct.unesp.br

APRESENTAÇÃO
fev. 2011

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
out. 2011

FONTE DE FINANCIAMENTO
nenhuma

CONFLITO DE INTERESSE
nada a declarar

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar alterações posturais em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), por meio do *Software* para Avaliação Postural (SAPO). Trinta indivíduos constituíram 2 grupos: 15 pacientes com DPOC e 15 idosos saudáveis (controle). Os grupos realizaram espirometria e foram fotografados para avaliação postural. As imagens obtidas foram digitalizadas e, posteriormente, avaliou-se dez alterações posturais com o SAPO [inclinação lateral da cabeça (ILC), desnivelamento dos ombros (DO), desnivelamento pélvico anterior (DPA), inclinação lateral do tronco (ILT), desnivelamento das escápulas (DE), desnivelamento pélvico posterior (DPP), protusão da cabeça (PC), protusão de ombro (PO), bacia anterior da pelve (BAP) e cifose torácica (CT)]. Essas alterações, obtidas no grupo controle, foram conferidas com o padrão de normalidade para adultos jovens, proposto em estudo prévio. Para a comparação das alterações posturais entre grupo controle e DPOC, foi utilizado o teste de Mann-Whitney em grupo controle, e em adultos jovens, o teste *t* de Student não pareado, ambos com nível de significância estatística de 5%. Dentre as dez alterações posturais, o grupo controle apresentou sete (ILC, DPA, DE, DPP, PC, PO, BAP) com valores angulares significativamente maiores em relação aos adultos jovens. Quando comparados a idosos saudáveis, indivíduos com DPOC apresentaram um aumento significativo na angulação de BAP, DPP e CT. Pacientes com DPOC apresentam três alterações posturais que provavelmente estão relacionadas à doença.

DESCRIPTORES: DPOC; postura; espirometria; fotogrametria.

ABSTRACT: The aim of this study was to evaluate postural changes in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) by means of the Software for Postural Assessment (SPA). Thirty individuals were divided into 2 groups: 15 patients with COPD and 15 healthy elderly people (control group). The groups underwent spirometry and photographed for postural assessment. The images were scanned and subsequently evaluated ten postural changes with SPA [lateral head tilting (LHT), shoulder asymmetry (SA1), anterior pelvic asymmetry (APA), lateral trunk tilting (LTT), scapular asymmetry (SA2), posterior pelvic asymmetry (PPA), head protrusion (HP), shoulder protrusion (SP), anterior pelvic tilting (ABT), and thoracic kyphosis (TK)]. These postural changes, obtained in the control group, were compared with the normal range for young adults, proposed in a previous study. For the comparison of postural changes between the control and COPD groups was used Mann-Whitney test in the control group, and young adults, the unpaired Student's *t*-test. The level of statistical significance was 5%. Among the ten postural changes, the control group had seven (LHT, APA, SA2, PPA, HP, SP, ABT) outside the normal range for young adults, with significantly higher angular values. When compared to healthy elderly, patients with COPD showed a significant increase in the angle of three postural changes (ABT, PPA, and TK). Patients with COPD have three postural changes that are probably related to the disease.

KEYWORDS: COPD; posture; spirometry; photogrammetry.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) é um dos maiores problemas de saúde pública e uma importante causa de morbidade e incapacidade em idosos^{1,2}. Dentre as complicações desencadeadas pela doença, uma série de alterações posturais (desvios do alinhamento ideal) pode estar presente devido à reorganização das cadeias musculares³.

Uma forma objetiva e confiável de avaliar a postura consiste no registro de fotografias do corpo inteiro em diferentes planos, para posterior análise da posição das referências anatômicas dos segmentos corporais⁴. A utilização da fotogrametria pode facilitar a quantificação das variáveis morfológicas relacionadas à postura, trazendo dados mais confiáveis do que os obtidos pela observação visual⁵.

Sabe-se que a biomecânica da caixa torácica está inserida na mecânica corporal global e que os comprometimentos da cadeia respiratória podem desencadear compensações tais como protração dos ombros e da cabeça e aumento da lordose lombar⁶⁻⁷. Estas compensações podem interferir ainda mais na função pulmonar desses pacientes, fazendo-se importante, portanto, a avaliação postural neles para que se possa mensurar esses desequilíbrios.

A fidedignidade dos resultados obtidos por meio da avaliação postural computadorizada tornou este recurso amplamente utilizado em pesquisas científicas⁵. O *software* para avaliação postural (SAPO)⁴ é um programa gratuito, válido e de fácil utilização^{8,9}.

Partindo do princípio de que alterações na biomecânica da caixa torácica podem desencadear compensações posturais e que há uma carência de informações na literatura sobre a presença de alterações posturais e sua quantificação em pacientes com DPOC, o objetivo deste estudo foi avaliar as alterações posturais nesses pacientes por meio da utilização do SAPO.

MÉTODOS

Trinta indivíduos, de ambos os sexos, foram divididos em dois grupos. O grupo I, composto por 15 pacientes com

DPOC, e o grupo II (controle), por 15 indivíduos sem doença respiratória.

Os indivíduos pertencentes ao grupo I tinham o diagnóstico clínico de DPOC, que foi estabelecido de acordo com os critérios determinados pelo *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD)*². Além disso, deveriam estar estáveis clinicamente (sem exacerbações ou infecções nos últimos três meses) para serem incluídos no estudo. Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram: acidente vascular cerebral e indivíduos que estivessem em tratamento das alterações posturais.

O estudo contou com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Após a seleção e esclarecimento dos procedimentos e de concordarem com sua participação, os indivíduos assinaram o termo de consentimento.

Todos eles foram inicialmente submetidos à espirometria e, em seguida, fotografados para avaliação postural.

A espirometria foi realizada de acordo com as normas das Diretrizes para Testes de Função Pulmonar¹⁰, e o aparelho utilizado foi o *Micro loop* (Micro Medical, Reino Unido). Os valores de normalidade foram os de Pereira et al.¹¹.

Os procedimentos para a avaliação postural foram os mesmos para ambos os grupos e baseados no protocolo de coleta do *software* disponível em meio eletrônico⁴. A avaliação dos desvios posturais no SAPO foi realizada por avaliador cego.

Para a realização do estudo, foi necessário o fio de prumo demarcado com 2 marcas de massa de modelar, a uma distância de 50 cm uma da outra (estas podem ser visualizadas na foto), e que foram utilizadas para realizar a calibração da imagem no SAPO; tecido TNT preto de 2,0x1,40 m para melhor visualização dos pontos demarcados; câmera fotográfica digital (marca Cannon, modelo IXY Digital 700, 7.1 megapixels); tripé regulável para fixação da câmera; nível de água de bolso; bolas de isopor (15 mm de diâmetro); fita dupla face para fixação das bolas de isopor; cartolina preta para confecção do tapete, recortada em formato 48,5x48,5 cm e computador com o SAPO instalado.

As fotografias foram obtidas da seguinte forma: o tecido TNT foi fixado atrás do

paciente e o fio de prumo pendurado no espaço apropriado. O indivíduo, com os marcadores já fixados no corpo, foi posicionado ao lado do fio de prumo de forma que ambos ficassem no mesmo plano e perpendicular ao eixo da câmera, que foi colocada sobre o tripé a 4 m de distância do indivíduo e a uma altura cerca da metade de sua estatura. O fio de prumo serviu como referencial para a análise digital. Para garantir o posicionamento dele, sempre no mesmo local, foi feita uma demarcação com fita adesiva no chão. A câmera foi fixada no tripé, e a distância entre o ponto médio de sua lente e o chão foi de 88 cm.

Utilizou-se o tapete de cartolina preta, no qual o indivíduo se posicionava livremente para a tomada da primeira fotografia. Com um giz branco, demarcou-se o contorno dos pés para que, nas demais vistas, o indivíduo posicionasse-os da mesma forma. Após a tomada das fotos em vista anterior, o tapete era rodado a 90° para obtenção das fotografias nas demais vistas (lateral direita e esquerda, posterior).

Na vista anterior, foram marcados 21 pontos anatômicos e avaliadas 4 alterações posturais: a inclinação lateral da cabeça (ILC) foi avaliada medindo-se o ângulo formado entre a glabella/mento e o eixo horizontal; o desnivelamento dos ombros (DO), pelo ângulo formado entre os dois acrômios e o eixo horizontal; o desnivelamento pélvico anterior (DPA), pelo ângulo entre as duas espinhas ílicas ântero-superiores e o eixo horizontal; e por fim, a inclinação lateral do tronco (ILT), pelo ângulo entre as duas espinhas ílicas ântero-superiores e os dois acrômios.

Na vista posterior, foram marcados 32 pontos e avaliadas 2 alterações: o desnivelamento das escápulas (DE), avaliado pelo ângulo formado entre os ângulos inferiores das escápulas e o eixo horizontal; e o desnivelamento pélvico posterior (DPP) foi medido pelo ângulo entre as duas espinhas ílicas pósterosuperiores e o eixo horizontal.

Em vista lateral direita, foram marcados 25 pontos e avaliadas 2 alterações posturais: a protusão da cabeça (PC), pelo ângulo entre o processo espinhoso de C7/trago e o eixo horizontal; e a protusão de ombro (PO), pela medida do ângulo entre o processo espinhoso de C7/acrômio e o eixo horizontal.

Na vista lateral esquerda, foram marcados 25 pontos e avaliadas 2 alterações: a báscula anterior da pelve (BAP), obtida pelo ângulo entre a espinha ilíaca ântero-superior/pstero-superior e o eixo horizontal; e a cifose torácica (CT), que foi medida pelo ângulo entre a vértebra T3 e T12 com vrtice na vértebra mais proeminente.

Estas alteraes posturais, exceto a CT, obtidas no grupo controle foram comparadas com o padro de normalidade para adultos jovens, proposto por Ferreira¹² e Anjos⁷, a fim de identificar alteraes posturais presentes em idosos, sem doença respiratria.

Para análise da distribuio dos dados, foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. O teste de Mann-Whitney foi aplicado para a comparao das alteraes posturais entre o grupo controle e DPOC.

Para a comparao do resultado da avaliao postural do grupo controle e o padro de normalidade para adultos jovens^{7,12}, os dados do grupo controle foram primeiramente normalizados para posterior comparao entre os dois grupos, sendo esta obtida por meio do teste *t* no pareado.

O nvel de significância estatística adotado foi de 5%.

RESULTADOS

Os valores antropométricos e de funo pulmonar dos participantes podem ser visualizados na Tabela 1. Houve diferença significativa entre os grupos para o IMC e as variáveis da funo pulmonar.

O teste de comparao para as alteraes posturais entre o grupo DPOC e controle indicou um aumento significativo, para o primeiro, no DPP ($p < 0,001$), BAP ($p = 0,01$) e CT ($p = 0,002$), como pode ser visualizado na Tabela 2. Destas alteraes posturais presentes, as que apresentaram maior ocorrência foram o DPP (93,3%) e a CT (73,3%).

DISCUSSO

A análise das variáveis que caracterizam os grupos revelou similaridade em relao  idade; no entanto, o mesmo no ocorreu para o IMC e variáveis

Tabela 1. Caracterizao da amostra

Variáveis	Grupo controle	Grupo DPOC	Valor p
Gnero (M/F)	7/8	9/6	0,900
Idade (anos)	70±7	70±8	0,400
Peso (kg)	73,80±15	58,60±10	0,030
Altura (m)	1,61±0,10	1,59±0,00	0,260
IMC	27,40±5,10	23,00±3,20	0,010
VEF ₁ (l)	2,12±0,48	1,25±0,69	0,001
VEF ₁ (% previsto)	92,10±18,10	55,60±27,90	0,002
CVF (l)	2,77±0,67	2,52±0,96	0,130
CVF (% previsto)	92,90±13,00	87,80±31,50	0,220
VEF ₁ /CVF	0,77±0,83	0,47±0,12	0,010

M: masculino; F: feminino; IMC: ndice de massa corprea; VEF₁: volume expiratrio forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada

Tabela 2. Comparao entre as alteraes posturais do grupo controle e o grupo de pacientes com DPOC. Valores apresentados em mediana e intervalo interquartilico

Alterao postural	Grupo DPOC	Grupo Controle	Valor p
ILC	2,9 (2,70–3,10)	3,6 (2,70–5,90)	0,260
DPA	1,5 (1,20–4,20)	1,3 (0,15–2,75)	0,260
DE	3,0 (1,85–3,87)	2,5 (1,90–4,55)	0,900
DPP	5,2 (3,80–8,20)	2,1 (0,00–3,00)	<0,001
PC	22,4 (16,52–31,60)	32,5 (23,35–36,22)	0,100
PO	155,6 (142,55–161,27)	139,4 (135,67–151,02)	0,080
BAP	15,1 (12,07–19,00)	9,5 (6,77–12,07)	0,010
CIF	210,3 (205,70–216,52)	202,4 (198,82–205,30)	0,002

ILC: inclinao lateral da cabeça; DPA: desnivelamento pélvico anterior; DE: desnivelamento de escápula; DPP: desnivelamento pélvico posterior; PC: protuso de cabeça; PO: protuso de ombro; BAP: báscula anterior da pelve; CIF: cifose

espirométricas (VEF₁/CVF e VEF₁), tendo estas últimas apresentado valores significativamente inferiores em relao ao grupo controle, o que evidencia a presença de um distúrbio obstrutivo nesses pacientes². Apesar da diferença estatística para o IMC, o grupo DPOC apresentou um valor dentro da faixa de normalidade¹³, assim como o grupo controle ao se considerar a classificao desse ndice para idosos¹⁴.

A avaliao do grupo controle foi necessária para verificar a interferência da idade nas alteraes posturais fisiolgicas, uma vez que no existe um padro de normalidade para postura em idosos. Nesse sentido, as 10 alteraes posturais estudadas no grupo controle

foram comparadas com as de adultos jovens, obtidas por meio do estudo de Ferreira¹² e de Anjos⁷. Com essa análise, observou-se que sete alteraes posturais no se enquadravam no padro de normalidade (ILC, DPA, DE, DPP, PC, PO, BAP). Dessa forma, pde-se estabelecer, neste estudo, um padro postural para idosos sem problemas respiratrios, a partir do grupo controle, a fim de avaliar a repercusso da DPOC na postura dos seus portadores.

Aps essa descoberta, foram comparadas as sete alteraes posturais (ILC, DPA, DE, DPP, PC, PO, BAP) e a cifose torácica (CT) entre os grupos controle e DPOC. Vale ressaltar que a comparao da CT entre o grupo controle e adultos jovens

não foi obtida, pois o método utilizado para medi-la¹² requer o uso de fórmulas matemáticas complexas, o que não foi possível realizar neste estudo. No entanto, a avaliação dessa alteração torna-se imprescindível quando consideramos as alterações biomecânicas encontradas nos pacientes com DPOC em razão do seu estado de hiperinsuflação estática.

Ao se comparar as alterações posturais do grupo DPOC e grupo controle (Tabela 2), pode-se observar um aumento significativo nos valores das medidas para DPP, BAP e CT, no grupo DPOC.

A atitude postural do tórax hiperinsuflado pode levar a uma série de compensações na coluna torácica, cintura escapular e pélvica. Nesta postura, a retificação e o encurtamento do diafragma podem desencadear alterações na fásia endotorácica, podendo resultar no aumento da CT¹⁵. Devido às ligações músculo-aponeuróticas do diafragma com iliopsoas, tranverso do abdômen e quadrado lombar, o encurtamento desse músculo altera a posição da pelve e da coluna lombar, gerando anteversão pélvica e hiperlordose diafragmática psófica^{16,17}.

Boulay et al.¹⁵ afirma que as compensações da coluna se dão de forma que um aumento da inclinação pélvica causa um aumento da lordose lombar, que reflete em um aumento da CT. Porém, a confirmação da hiperinsuflação pulmonar como fator para a presença dessas alterações posturais não pôde ser confirmada em virtude da ausência de dados sobre o volume residual e capacidade pulmonar total. Esses dados são obtidos pela pletismografia, que é indisponível em nosso laboratório e que, consequentemente, não pôde ser medida.

Também foi encontrado nos pacientes com DPOC um aumento no DPP, que pode estar relacionado a uma diferença na extensão da lesão do parênquima pulmonar. Uma maior destruição alveolar,

em um dos pulmões, resulta em maior aprisionamento aéreo e, conseqüentemente, uma retificação e encurtamento do músculo do diafragma ipsilateral. Essa retificação unilateral do diafragma traciona as estruturas na qual esse músculo se insere, favorecendo o desnivelamento pélvico. Entretanto, essa hipótese não pôde ser confirmada pela ausência de tomografia computadorizada de tórax nesses pacientes.

Apesar de a hiperlordose lombar ser uma alteração postural importante de ser avaliada em pacientes com DPOC, devido à presença do encurtamento e retificação do diafragma, ela não pôde ser estudada por causa da impossibilidade de visualizar os marcadores nessa região. Neste estudo, foram utilizadas pequenas bolas de isopor como marcadores, somente uma em cada ponto anatômico, mas como elas não foram visíveis em todos os sujeitos (em vista lateral), a avaliação das curvaturas da coluna vertebral foi limitada, sendo então descartada a avaliação da lordose lombar. A visualização desses pontos em vista lateral não foi possível justamente porque a lordose desses indivíduos encontrava-se aumentada.

A colocação de marcadores com diâmetros maiores foi inviável, já que não ficaram no devido ponto anatômico. Da mesma forma, a colocação de mais marcadores (um sobre o outro) para o mesmo ponto anatômico também não foi possível, pois Ferreira¹² concluiu que esse tipo de marcação diminuía a confiabilidade dos resultados obtidos.

Adicionalmente, vale ressaltar que durante a avaliação das alterações posturais dos pacientes com DPOC, foram necessárias adaptações devido à ausência de protocolo específico que evidenciasse as alterações mais recorrentes nesses pacientes.

Em relação à avaliação da PO, as limitações ocorreram, pois o *software*

trabalhava somente com informações em duas dimensões. Para essa alteração, a avaliação foi baseada nos estudos de Anjos⁷, que considerou o ângulo formado por C7 ao acrômio e paralelo à horizontal. Na literatura, não foram encontrados estudos que utilizassem o SAPO para a avaliação dessa alteração, apesar de este possibilitar a utilização dos pontos anatômicos necessários a ela.

Para a avaliação da CT, também foram necessárias adequações, pois o método de avaliação oferecido pelo SAPO é complexo e envolve uma fórmula de correção de valores preconizada por Leroux¹⁸. Para simplificar essa medição, foi utilizado o ângulo formado entre T3/T12 com vértice na vértebra mais proeminente, baseado nos estudos de Baraúna et al.¹⁹ e de Teixeira²⁰.

Essas adaptações foram necessárias para que as medições angulares das alterações posturais nos pacientes com DPOC ocorressem com maior fidedignidade.

CONCLUSÃO

Pacientes com DPOC apresentam alterações posturais (BAP, DPP e CT), que provavelmente estão relacionadas à doença.

LIMITAÇÃO DO ESTUDO

O tamanho reduzido da amostra pode ser considerado como limitação do presente estudo, pois, de acordo com o cálculo baseado em Hulley et al.²¹, a amostra necessária seria de 17 sujeitos por grupo. Neste estudo, não foi possível atingir essa amostra devido à dificuldade no recrutamento de pacientes com DPOC em nosso centro de estudos e no encaminhamento deles para o nosso programa de reabilitação pulmonar. Sendo assim, mais estudos são necessários para reforçar as descobertas realizadas.

REFERÊNCIAS

1. Antonucci R, Berton E, Huertas A, Laveneziana P, Palange P. Exercise physiology in COPD. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2003;59(2):134-9.
2. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive

Referências (cont.)

- pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med.* 2007;176(6):532-55.
3. Souchard PE. *Respiração.* São Paulo: Summus; 1989.
 4. Duarte M et al. Software para Avaliação Postural (SAPO). [citado 2003 Ago 10]. Disponível em <http://sapo.incubadora.fapesp.br>.
 5. Iunes DH, Castro FA, Salgado HS, Moura IC, Oliveira AS, Bevilaqua-Grossi D. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):327-34.
 6. Souchard PE. *O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte.* 2. ed. São Paulo: Manole; 1996.
 7. Anjos MTS. *Análise das propriedades musculares em indivíduos com e sem postura de protusão de ombros [dissertação].* Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2006.
 8. Watson AW, Mac Donncha C. A reliable technique for the assessment of posture: assessment criteria for aspects of posture. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40(3):260-70.
 9. Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics.* 2010;65(7):675-81.
 10. Rubin AS, Cavalazzi AC, Viegas CAA, Pereira CAC, Nakaie CMA, Valle ELT. et al. Diretrizes para testes de função pulmonar. *J Bras Pneumol.* 2002;28(Suppl 3):2-237.
 11. Pereira CAC, Barreto SP, Simoes SP, Pereira FWL, Gerstler JG, Nakatami J. Valores de referência para a espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *J Bras Pneumol.* 1992;18(1):10-22.
 12. Ferreira EAG. *Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural [tese].* São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005.
 13. Montes de Oca M, Tálamo C, Perez-Padilla R, Jardim JRB, Muiño A, Lopez MV et al. Chronic obstructive pulmonary disease and body mass index in five Latin America cities: The PLATINO study. *Respir Med.* 2008;102(5):642-650.
 14. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994;21(1):55-67.
 15. Boulay C, Tardieu C, Hecquet J, Benaim C, Mouilleseaux B, Marty C et al. Sagittal alignment of spine and pelvis regulated by pelvic incidence: standart values and prediction of lordosis. *Eur Spine J.* 2006;15(4):415-22.
 16. Campignon P. *Respir-actions.* Bruxelas: ICTGDS; 1996.
 17. Kapandji IA. *Fisiologia Articular: Esquemas comentados de mecânica humana. Tronco e coluna vertebral.* São Paulo: Manole; 2001.
 18. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillarge C, Rivard CH. A Noninvasive Anthropometric Technique for Measuring Kyphosis and Lordosis. *Spine.* 2000;25(13):1689-94.
 19. Baraúna MA, Canto RST, Sanchez HM, Bustamante JCF, Ventura-Silva RA, Malusá S. Validade e confiabilidade intra-indivíduo do cifolordômetro na avaliação da convexidade torácica. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(3):319-25.
 20. Teixeira FA, Carvalho GA. Confiabilidade e validade das medidas da cifose torácica através do método flexicurva. *Rev Bras Fisioter.* 2007;11(3):199-204.
 21. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. *Delineando a pesquisa clínica – uma abordagem epidemiológica.* 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2008.