

## FIDEDIGNIDADE DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO POSTURAL

### RELIABILITY OF PROTOCOL FOR POSTURAL EVALUATION

Tássia Silveira Furlanetto\*  
Fabiana de Oliveira Chaise\*\*  
Cláudia Tarragô Candotti\*\*\*  
Jefferson Fagundes Loss\*\*\*\*

---

#### RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar o grau de fidedignidade de um protocolo de avaliação postural com o uso um *software* como ferramenta de avaliação. Foram avaliados 15 indivíduos, em dois dias diferentes, com intervalo de uma semana entre eles, pelo mesmo avaliador. O protocolo de avaliação postural consistiu na preparação da sala, palpação e marcação de pontos anatômicos, registros fotográficos digitais da postura ereta, na postura de perfil direito e de costas e análise da postura, utilizando o *software* APPID (Avaliação postural a partir de imagem digital). As informações fornecidas pelo APPID obtiveram correlações fortes e significativas para a totalidade das variáveis estudadas, além de apresentar um grau de fidedignidade superior a 75% para todas as variáveis nominais e numéricas. Destarte, o conjunto do protocolo de avaliação postural apresenta fidedignidade e consegue repetir o resultado, desde que respeitados os padrões metodológicos do estudo.

**Palavras-chave:** Avaliação postural. Fotografia digital. Fidedignidade.

---

#### INTRODUÇÃO

Procedimentos que avaliem a postura dos indivíduos vêm sendo muito utilizados tanto nos âmbitos escolar e clínico quanto no local de prática de exercícios físicos, para a prescrição de exercícios e tratamento, servindo de referência para intervenções futuras. Tradicionalmente, a postura tem sido avaliada pelo procedimento denominado “Avaliação Postural”, o qual consiste em observação da postura do indivíduo, ao vivo ou por fotografia. Este método tende a ser um tanto subjetivo, pois depende muito da experiência, do tato e da visão dos avaliadores (VERDERI, 2001). Outra desvantagem é a ausência de números que possam quantificar o desvio e sua progressão, de modo que o resultado do procedimento de avaliação fornecido pelo método também é subjetivo.

Na tentativa de amenizar essas desvantagens, têm sido desenvolvidos métodos quantitativos para avaliar a postura (LEROUX et al., 2000; WILLNER, 1981; CHARRIÈRE; ROY, 1975; BRYANT et al., 1989; BARAÚNA et al., 2005;

TEIXEIRA; CARVALHO, 2007; ÖHLÉN et al., 1989; MELLIN, 1986; D’OSUALDO et al., 1997; SOUZA et al., 2009). Mais recentemente, *softwares* de avaliação postural (MERCADANTE et al., 2005; PEREIRA, 2003; COSTA et al., 2007; SILVA, 2005; SINGER, 1990; NORMAND et al., 2007; FERREIRA et al., 2010) têm procurado suprir esta lacuna, mas muitas vezes estes *softwares* não apresentam um protocolo rigoroso a ser seguido, além de não fornecerem uma classificação da postura de cada indivíduo. Em vista destas questões, entende-se que ainda urge a necessidade do desenvolvimento de ferramentas que permitam uma avaliação postural menos subjetiva, com identificação quantitativa das alterações posturais, de maneira que englobe um rigoroso protocolo de avaliação a ser seguido.

Independentemente do dispositivo utilizado, é fundamental que a metodologia empregada seja confiável e que a avaliação seja feita em várias etapas. Ademais, o protocolo deve ter as características de reprodutibilidade, fidedignidade,

---

\* Mestranda Bolsista Capes em Neurociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

\*\* Graduada em Fisioterapia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

\*\*\* Professora Doutora do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS.

\*\*\*\* Professor Doutor do Departamento de Biomecânica da Universidade Federal Rio Grande do Sul, RS.

objetividade, repetibilidade e validade. A reprodutibilidade refere-se ao grau de concordância entre o resultado das medições de uma mesma grandeza, quando as medições individuais são efetuadas fazendo variar aspectos como método de medição, observador, instrumento de medição, local, condições de utilização e tempo. Fidedignidade refere-se ao grau de reprodutibilidade das medições de uma mesma grandeza, quando se repetem as medidas variando o tempo entre as coletas e mantendo-se as demais condições constantes. Objetividade refere-se ao grau de reprodutibilidade das medições de uma mesma grandeza quando se repetem as medidas variando o observador mas mantendo-se as demais condições constantes. Repetibilidade refere-se ao grau de concordância entre o resultado de medições sucessivas de uma grandeza, efetuada com a totalidade das seguintes condições: igual método de medição, o mesmo avaliador, o mesmo instrumento de avaliação, o mesmo local, as mesmas condições de utilização e repetição em instantes sucessivos. Validade refere-se ao grau de veracidade das medições de uma determinada grandeza, ou seja, quanto as medições se aproximam do “valor verdadeiro”. “Valor verdadeiro” é o valor de uma grandeza que, para determinado objetivo, assume-se como o “real valor”, normalmente desconhecido (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1988; THOMAS; NELSON, 2002; PASQUALI, 2003).

No presente estudo foi realizada apenas uma das etapas da metodologia, tendo-se em vista a dificuldade de avaliar, na sua totalidade, todas as suas etapas. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar o grau de fidedignidade de um protocolo de avaliação postural, utilizando um *software* como ferramenta de avaliação.

## MÉTODOS

A amostra foi constituída de 15 indivíduos adultos, universitários, de ambos os sexos, com idade média de  $24,7 \pm 4,0$  anos, massa corporal de  $65,5 \pm 12,2$  kg e estatura  $167,3 \pm 7,7$  cm. Todos os indivíduos foram informados dos procedimentos da pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) antes de se fazer a avaliação. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Nossa Senhora da Conceição, Grupo Hospitalar Conceição, sob o número 220.556.

Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação postural na qual se segue um protocolo que consiste nos procedimentos de preparação da sala de avaliação, palpação de pontos anatômicos de referência (PA), colocação de marcadores reflexivos sobre os PAs, registros fotográficos digitais e digitalização dos pontos em um *software* de avaliação da postura. Todo o protocolo de avaliação postural foi realizado por um único avaliador, sendo que cada indivíduo foi avaliado duas vezes, no mesmo local e no mesmo horário, com intervalo de uma semana entre as avaliações. Em ambos os dias de avaliação os indivíduos deveriam estar vestindo roupa de banho, de pés descalços e, se fosse o caso, com os cabelos devidamente presos.

A preparação da sala ocorreu mediante a padronização do local onde ocorreriam os registros fotográficos. Para o registro fotográfico foi utilizada uma câmera digital Sony (Sony Brasil Ltda., modelo Cyber-shot DSC-S40, 4.1 mega pixels, 3x optical zoom, Brasil) acoplada a um tripé, com altura de 0,95m e distante horizontalmente 2,80m do indivíduo.

As avaliações consistiram em registros fotográficos, em duas situações, estando os indivíduos na postura ereta individual: (1) no plano sagital, na posição de perfil direito, para avaliação das alterações anteroposteriores; e (2) no plano frontal, na posição de costas, para avaliação das alterações laterolaterais.

Para aquisição das imagens fotográficas foi necessário determinar um sistema global bidimensional de coordenadas em que o eixo das abscissas correspondia à referência da horizontalidade e o eixo das ordenadas, à referência da verticalidade. Um fio de prumo foi posicionado dentro do campo de visão do registro fotográfico da situação 1, a uma distância da câmera correspondente à linha média do corpo. Para a referência vertical foram utilizados dois marcadores reflexivos, presos ao fio de prumo, distantes entre si 1,00m. A razão de aspecto da câmera foi previamente verificada e confirmada como sendo igual a 1. A referência horizontal foi desta forma assumida com sendo perpendicular ao fio de prumo. Para o registro fotográfico da situação 2, o indivíduo era posicionado de forma que os marcadores posteriores ficassem aproximadamente no mesmo plano do fio de prumo, mantendo desta forma a mesma distância da câmera aos pontos e ao fio de

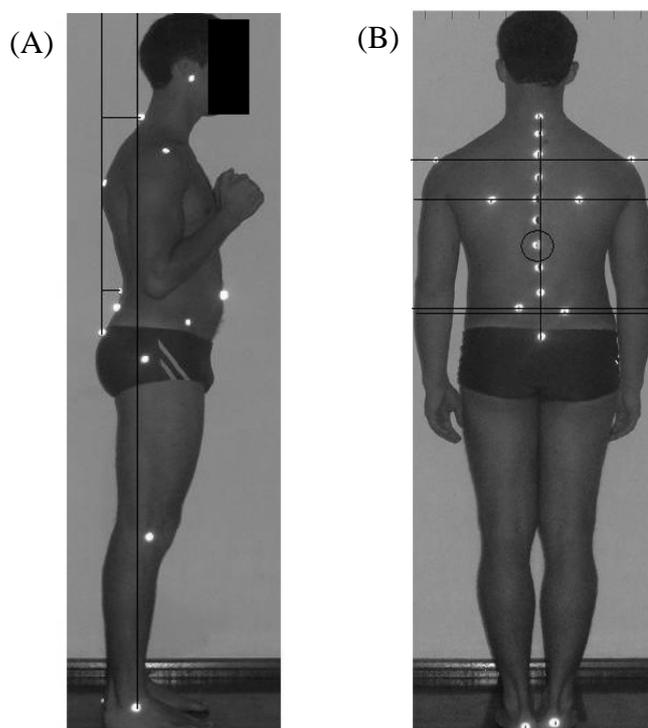
prumo. Em ambas as situações o *zoom* da imagem não era alterado.

Os PAs, marcados com marcadores reflexivos antes da aquisição das imagens, nos planos sagital e frontal, estão ilustrados na Figura 1. No plano sagital, na posição de perfil direito, foram marcados os seguintes PAs: lóbulo da orelha, acrômio, cicatriz umbilical, espinha íliaca posterossuperior (EIPS), espinha íliaca anterossuperior (EIAS), trocânter maior do fêmur, côndilo lateral do joelho, fossa anterior ao maléolo externo e processos espinhosos das vértebras C7, T6, L4 e S2. No plano frontal, foram marcados PAs bilateralmente: acrômios, ângulos inferiores das escápulas, EIPS e calcanhares, além dos processos espinhosos das vértebras C7, T2, T4, T6, T8, T10, T12, L2, L4 e S2.

Após os registros fotográficos as imagens foram transferidas para um microcomputador (*notebook* Acer 4520, HD 160 GB, 2GB RAM), onde foram analisadas por um *software* livre, nomeado de APPID (Avaliação postural a partir de imagens digitais), o qual fornece informações quantitativas da postura do indivíduo, nos planos sagital e frontal,

além da classificação desta postura segundo critérios existentes na literatura (KENDALL et al., 1995; CHARRIÈRE; ROY, 1987; CHARRIÈRE; ROY, 1975; DUFOUR et al, 1989). As rotinas que compõem o *software* APPID foram desenvolvidas pelos próprios autores, em ambiente MATLAB® [(versão 5.3)], sem qualquer incentivo financeiro. Este *software* é atualmente disponibilizado aos acadêmicos e professores da instituição onde foi desenvolvido e, tão logo tenha sua validade confirmada, será disponibilizado a todos os interessados via internet.

A digitalização dos PAs identificados com os marcadores reflexivos foi realizada nas duas situações, em dois dias diferentes: no primeiro dia de avaliação e uma semana depois. Para a elaboração das rotinas de avaliação implementadas no *software* APPID foi necessária uma pesquisa bibliográfica acerca dos parâmetros posturais que permitem identificar a presença ou não de alterações posturais (KENDALL et al.,1995; CHARRIÈRE; ROY, 1987; CHARRIÈRE; ROY, 1975; DUFOUR et al, 1989).



**Figura 1** – PA na vista de perfil direito e métodos de avaliação para identificação das alterações anteroposteriores (A); e PA na vista de costas e métodos de avaliação para identificação das alterações laterais da postura do indivíduo (B).

Para a identificação das alterações anteroposteriores de cada indivíduo foram utilizados os seguintes métodos de avaliação,

identificados na Figura 1 (A): (a) teste do fio de prumo, por meio do qual é possível verificar o equilíbrio corporal do indivíduo (KENDALL et

al.,1995); e (b) linha de referência posterior partindo da vértebra S2, a qual serve de referência para a verificação da posição das curvaturas sagitais cervical, dorsal e lombar (CHARRIÈRE; ROY, 1975). O teste do fio de prumo consiste em traçar uma linha vertical superior à fossa anterior do maléolo, a qual deve passar levemente anterior ao centro da articulação do joelho (côndilo lateral do joelho), levemente posterior ao eixo da articulação do quadril (trocânter maior do fêmur), através da articulação do ombro (acrômio) e no lóbulo da orelha. O desequilíbrio corporal é classificado através do desvio do corpo anterior ou posterior a estes pontos (KENDALL et al., 1995). A linha de referência posterior fornece três valores de largura, que resultaram na classificação das três curvaturas sagitais da coluna: a lordose lombar (flecha lombar), a cifose dorsal (flecha dorsal) e a lordose cervical (flecha cervical). Esta linha parte da base fixa da coluna (processo espinhoso da vértebra S2) em uma linha vertical superior ao ponto, que deve se encontrar sobre o ápice da curvatura dorsal (processo espinhoso da vértebra T6) e fornecer valores absolutos referentes às larguras das lordoses (CHARRIÈRE; ROY, 1975). As possíveis classificações da postura do indivíduo no plano sagital fornecidas pelo APPID, assim como os valores numéricos de referência, estão apresentadas na Tabela 1.

Para a identificação das alterações laterolaterais e assimetrias entre os lados direito e esquerdo de cada indivíduo foram utilizados os seguintes métodos de avaliação, identificados na

Figura 1 (B): (a) teste do eixo occipital, para a verificação de uma possível escoliose (CHARRIÈRE; ROY, 1987) e (b) horizontalidade das EIPSS, escápulas e ombros, para identificar possíveis assimetrias entre os dois lados do corpo (DUFOUR et al., 1989). O teste do eixo occipital consiste em traçar uma linha reta entre C7 e S2, a qual serve de referência para medir a distância que separa esta linha do processo espinhoso da vértebra ápice da curva lateral da coluna, identificando uma possível escoliose e sua localização, através da flecha escoliótica (CHARRIÈRE; ROY, 1987). A horizontalidade dos PAs (EIPS, ângulo inferior da escápula e acrômio) é verificada a partir das medidas das alturas de cada um destes pontos. Isto permite verificar assimetrias entre o lado direito e esquerdo do corpo, que indicaria uma possível escoliose (DUFOUR et al., 1989).

Uma vez que estes referenciais teóricos subsidiavam o *software*, após a digitalização das imagens, o *software* APPID automaticamente fornecia as informações sobre a postura dos indivíduos. Assim foram obtidas as variáveis numéricas (referentes aos valores absolutos das flechas e da estatura, em centímetros) e as variáveis nominais (referentes às classificações do equilíbrio corporal e das curvaturas sagitais e curvatura escoliótica). Com estas informações, os dados foram categorizados e distribuídos em tabelas com os resultados das duas avaliações de cada indivíduo para posterior análise estatística, que evidenciou a fidedignidade do protocolo.

**Tabela 1** - Possíveis classificações da postura do indivíduo no plano sagital e frontal, fornecidas pelo APPID, assim como os valores numéricos de referência.

Variáveis	Variáveis numéricas (valores absolutos)	Variáveis nominais (classificação)
	Inferior a 30mm	Retroversão
Flecha Cervical	30-45mm	Normal
	Superior a 45mm	Anteroversão
	Inferior a 0mm	Retroversão
Flecha Dorsal	0mm	Normal
	Superior a 0mm	Anteroversão
Plano Sagital	Inferior a 25mm	Retroversão
Flecha Lombar	25-40mm	Normal
	Superior a 40mm	Anteroversão
	Desvio posterior dos PA em relação ao fio de prumo	Posterior
Equilíbrio Corporal	Fio de prumo passando exatamente sobre os PA	Normal
	Desvio anterior dos PA em relação ao fio de prumo	Anterior
	Ápice curva escoliótica em vértebra dorsal esquerda	Escoliose dorsal esquerda
	Ápice curva escoliótica em vértebra dorsal direita	Escoliose dorsal direita
Plano Frontal	Ápice curva escoliótica em vértebra lombar esquerda	Escoliose lombar esquerda
Flecha escoliótica	Ápice curva escoliótica em vértebra lombar direita	Escoliose lombar direita
	Ápice curva escoliótica em vértebra tóraco-lombar esquerda	Escoliose tóraco-lombar esquerda
	Ápice curva escoliótica em vértebra tóraco-lombar direita	Escoliose tóraco-lombar direita
	Sem flecha escoliótica	Postura normal

Para a análise estatística foi utilizado o *software SPSS 16.0*. Inicialmente foi verificada e confirmada a equivalência das variâncias (Teste de *Levene*) e normalidade dos dados (Teste de *Shapiro-Wilk*). Com o objetivo de verificar a correlação do protocolo de avaliação postural, os dados nominais oriundos da digitalização das imagens obtidos nos dois momentos de avaliação foram submetidos ao Teste de Correlação de *Spearman*, enquanto os dados numéricos foram submetidos ao Teste de Correlação Produto-Momento de *Pearson* (ATKINSON; NEVILL, 1998). Coeficientes de correlação acima de 0,9 foram considerados de correlação muito forte; entre 0,6 e 0,9, de correlação forte; entre 0,3 e 0,59, de correlação regular; abaixo de 0,3 de correlação fraca (JACQUES-CALLEGARI, 2003).

Para testar o grau de concordância dos dados nominais foi utilizado o Teste de *Kappa* de *Cohen*, o qual forneceu o valor *Kappa*. Escores de *Kappa* superiores ou iguais a 0,75 foram considerados de excelente concordância; escores entre 0,40 e 0,75 foram considerados de suficiente concordância, e escores menores que 0,40 foram considerados de fraca concordância (GAYA, 2008). Para testar o grau de concordância dos dados numéricos foi calculado, também, o Teste do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), como uma expressão relativa da reprodutibilidade (SHROUT; FLEISS, 1979). Para ICC acima de 0,75 foi atribuída uma reprodutibilidade excelente; entre 0,40 e 0,75, uma reprodutibilidade moderada; e inferior a 0,40, uma reprodutibilidade pobre (FLEISS, 1986). Embora existam na literatura estudos que entendem o coeficiente de correlação como representante do coeficiente de fidedignidade (PASQUALI, 2003), no presente estudo o coeficiente de fidedignidade foi representado pelo valor *Kappa* e Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). O nível de significância adotado em todos os testes foi  $p < 0,01$ .

## RESULTADOS

Na Tabela 2 são apresentados os resultados referentes às variáveis numéricas. Os resultados do Teste de Correlação de *Pearson* demonstraram forte e significativa correlação

entre os dois dias de avaliação, e os resultados do Teste do Coeficiente de Correlação Intra-Classe (ICC), também entre os dois dias de avaliação, demonstraram a fidedignidade do protocolo de avaliação postural.

**Tabela 2** - Coeficiente de Correlação de *Pearson* (*r*) e Coeficiente de Correlação Intra-Classe (ICC) e seus respectivos níveis de significância (*p*) das variáveis numéricas entre os dois dias de avaliação.

Variáveis	r	p	ICC	p
Estatura	0,915	<0,001*	0,953	<0,001*
Flecha cervical (C7)	0,920	<0,001*	0,958	<0,001*
Flecha dorsal (T6)	0,913	<0,001*	0,951	<0,001*
Flecha lombar (L4)	0,708	0,003*	0,824	0,001*

\* Correlação significativa entre os dois dias de avaliação:  $p < 0,01$

Na Tabela 3 são apresentados os resultados referentes às variáveis nominais. Os resultados do Teste de Correlação de *Spearman* demonstraram forte e significativa correlação entre os dois dias de avaliação, e os resultados do Teste de *Kappa* de *Cohen*, também entre os dois dias de avaliação, demonstraram a fidedignidade do protocolo de avaliação postural.

**Tabela 3** - Coeficiente de Correlação de *Spearman* (*r*) e Valor de *Kappa* (*K*) e seus respectivos níveis de significância (*p*) das variáveis nominais entre os dois dias de avaliação.

Variáveis	r	p	K	p
Equilíbrio corporal	0,853	<0,001*	0,842	0,001*
Cervical	0,742	0,002*	0,799	<0,001*
Dorsal	0,964	<0,001*	0,899	<0,001*
Lombar	0,666	0,007*	0,784	<0,001*
Escoliose	0,985	<0,001*	1,000	<0,001*

\* Correlação significativa entre os dois dias de avaliação:  $p < 0,01$

## DISCUSSÃO

Os resultados encontrados demonstraram que, em todo o conjunto do protocolo de avaliação postural, fortes correlações foram encontradas para a totalidade das variáveis estudadas entre os dois dias de avaliação; mas o principal resultado do presente estudo reside na

excelente concordância obtida entre os dois dias de avaliação para todas as variáveis, indicando a fidedignidade do protocolo de avaliação postural.

No tocante às várias etapas de avaliação a serem seguidas - reprodutibilidade, fidedignidade, objetividade, repetibilidade e validade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1988; THOMAS; NELSON, 2002; PASQUALI, 2003), a literatura aponta que a fidedignidade (reprodutibilidade) deve ser o primeiro fator a ser investigado em um novo instrumento de avaliação (ATKINSON; NEVILL, 1998; LIRA; ARAÚJO, 2000), uma vez que será válida somente se apresentar uma consistência aceitável em seus resultados. Como não há um consenso preestabelecido quanto a um valor mínimo considerado aceitável para admitir um determinado resultado como fidedigno, parece interessante observar a avaliação da fidedignidade em diferentes estudos de avaliação postural de caráter quantitativo apresentados na literatura e em outros estudos que buscam testar a fidedignidade de um determinado instrumento, não necessariamente relacionado à avaliação postural.

Um estudo semelhante ao presente verificou a fidedignidade intraexaminador por meio de um *software* de avaliação postural (SAPO), que utiliza a fotogrametria para realizar as análises de postura através de ângulos, alinhamentos e distâncias entre PAs (MOTA et al., 2008). Este estudo encontrou altas correlações por meio da Correlação de Pearson, em 26 das 29 variáveis estudadas nos dois dias de avaliação; porém estas variáveis correspondem apenas a valores absolutos e não possuem uma classificação da postura, diferentemente do presente estudo, que fornece ambos. Por exemplo, a variável alinhamento vertical do corpo no lado direito ( $r=0,99$ ) do *software* SAPO (MOTA et al., 2008) corresponde a um valor numérico absoluto dos PAs marcados no indivíduo em relação a uma referência vertical, e em contrapartida, a variável equilíbrio corporal ( $r=0,85$ ) do presente estudo corresponde a um valor nominal de classificação do equilíbrio corporal no plano sagital direito. Esta

diversidade de significados das variáveis representa a principal diferenciação entre os dois estudos.

Em outro estudo, que apresenta o arcômetro como instrumento de medida da postura torácica, são realizadas a reprodutibilidade intra e interavaliadores, sendo encontradas boas correlações em ambas situações (D'OSUALDO et al., 1997). Para testar a reprodutibilidade intra-avaliador, o mesmo observador realizava a medida do instrumento duas vezes, com uma semana de intervalo entre elas, semelhantemente ao presente estudo. Os autores obtiveram a reprodutibilidade do arcômetro na medida da cifose dorsal ( $F=9,89$ ;  $p<0,001$ ) (D'OSUALDO et al., 1997). Do mesmo modo, no presente estudo obteve-se também a reprodutibilidade do protocolo de avaliação postural para a medida da cifose dorsal, pois encontrou-se uma forte correlação da flecha dorsal ( $r=0,91$ ;  $p<0,001$ ).

A reprodutibilidade intra-avaliador com a utilização da fotogrametria também foi reportada (IUNES et al., 2005). Para tanto, um mesmo examinador realizava a coleta de registros fotográficos e calculava os ângulos analisados em dois diferentes momentos, com quatro semanas de intervalo entre eles, verificando, assim, a fidedignidade de modo semelhante ao presente estudo. Através do Índice de Correlação Intraclasse (ICC), o estudo realizou a avaliação da reprodutibilidade intra-avaliador, obtendo na avaliação da lordose cervical  $ICC=0,966$ , cifose dorsal  $ICC=0,031$  e lordose lombar  $ICC=0,999$ , considerando não aceitável somente a medida da cifose dorsal. O estudo presente encontrou graus de concordância excelentes para as avaliações das três curvaturas ( $ICC=0,958$  flecha cervical,  $ICC=0,951$  flecha dorsal e  $ICC=0,824$  flecha lombar), obtendo melhor fidedignidade intra-avaliador na avaliação da cifose dorsal e um pouco menor na lordose lombar, quando comparada aos valores do estudo reportado (IUNES et al., 2005).

Da mesma forma, as variáveis nominais do presente estudo, que representam a classificação das curvaturas do indivíduo, também apresentaram excelente concordância

entre os dois dias de avaliação, obtendo valores de *Kappa* superiores a 0,75 ( $K=0,799$  coluna cervical,  $K=0,899$  coluna dorsal e  $K=0,784$  coluna lombar). Não foram encontrados na literatura estudos que apresentem algum resultado de curvatura escoliótica, somente assimetrias posturais presentes em determinadas regiões do corpo (IUNES et al., 2005; IUNES et al., 2009), mas vale enfatizar que a avaliação de escoliose no presente estudo foi a que melhor concordou entre os dois dias de avaliação, obtendo um valor de *Kappa* excelente, ou seja  $K=1,000$ .

Os resultados de correlação da curvatura lombar encontrados no presente estudo, tanto no valor da flecha ( $r=0,708$ ) quanto na classificação da postura ( $r=0,666$ ), são baixos quando comparados com os encontrados no valor da flecha dorsal e sua classificação ( $r=0,913$  e  $r=0,964$ , respectivamente) (tabelas 2 e 3). Esses achados também são encontrados em outros estudos de diferentes métodos de avaliação postural que conseguem validar um instrumento quando se avalia a cifose dorsal, e encontram um percentual de erro maior quando se avalia a lordose lombar (LEROUX et al., 2000; WILLNER, 1981; HINMAN, 2004). Um dos principais fatores responsáveis por esses resultados é o maior comprimento fisiológico da curvatura dorsal em relação ao da curvatura lombar. Uma forma de diminuir esse percentual de erro é utilizar um limite maior para a curvatura lombar entre as vértebras T9 a S1, pois nas de T12 a L5 a correlação radiológica não é representativa para a lordose, devido à pequena distância entre essas vértebras (LEROUX et al., 2000).

Independentemente da ferramenta utilizada, duas das maiores dificuldades de avaliação postural são a palpção e a marcação dos PAs. Nesta perspectiva a falta do teste de objetividade pode ser considerada como uma das limitações deste estudo. No sentido de minimizar esta questão, o presente estudo contou com um avaliador experiente, para que a palpção e marcação dos PAs fossem as mais eficientes possíveis. Com o intuito de amenizar esta dificuldade, foi realizado um estudo para verificar a concordância de saliências ósseas externas

palpadas na superfície da pele do indivíduo e suas respectivas estruturas ósseas internas, o qual sugeriu a utilização de PAs externos como referência na avaliação postural (COMERLATO et al., 2007). As diferenças encontradas neste estudo foram nas regiões dorsal inferior ( $p=0,023$ ) e lombar ( $p=0,003$ ), indicando maior dificuldade de palpção nessas regiões, o que é corroborado pelos resultados encontrados no presente estudo.

Para dar continuidade ao processo da utilização deste protocolo de avaliação postural como uma ferramenta cientificamente utilizável, existe a necessidade de avaliar a objetividade (avaliação inter-avaliadores), assim como a repetibilidade e a validade do protocolo de avaliação postural nos dois planos, o sagital e o frontal. Finalizando, o protocolo de avaliação postural fornece parâmetros precisos acerca da postura dos indivíduos, uma vez que precisão pode ser entendida como a proximidade da concordância entre os resultados obtidos pela repetição do mesmo procedimento experimental sob condições determinadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1988). Cabe lembrar, não obstante, que o usuário do APPID, além de seguir à risca o protocolo descrito no presente estudo, deverá ter instalado em seu computador o *software* MATLAB, versão 5.3 ou superior a esta, para realizar suas avaliações posturais.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados demonstraram que todo o conjunto do protocolo de avaliação postural, o qual consiste na preparação do local, palpção e marcação dos PAs, a aquisição das fotografias e a digitalização dos pontos no *software* APPID, apresenta fidedignidade, uma vez que para todas as variáveis, nominais e numéricas, encontrou-se um grau de fidedignidade superior a 75%. Assim, é possível repetir o resultado obtido através do protocolo de avaliação postural em diferentes dias de avaliação, desde que respeitados os padrões metodológicos do estudo.

---

**RELIABILITY OF PROTOCOL FOR POSTURAL EVALUATION**
**ABSTRACT**

The objective was to verify the reliability of the postural evaluation, using software as the postural evaluations' instrument. For this, fifteen subjects were evaluated by the same evaluator in two different days with a week of interval between them. The postural evaluation protocol was based on: the preparation room, palpation and detection of anatomical landmarks, digital photographs of the erect posture in the right profile and back posture, and postural analysis using APPID (Postural Evaluation through digital image). The results provided by APPID indicated a strong correlation in the total variables studied, and thus the reliability level was higher than 75% in the all numeric and nominal variables. Therefore the entirety postural evaluation protocol is reliable, and it can be repeated if this study's methodology is respected.

**Keywords:** Postural evaluation. Digital photographs. Reliability.

---

**REFERÊNCIAS**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira Registrada: NBR 10536 – Statistics: Vocabulary and Symbols**. 1 nov. 1988.
- ATKINSON, G.; NEVILL, A. M. Statistical methods for assessing measurements error (reliability) in variables relevant to sports medicine. **Sports Medicine**, New Zealand, v. 26, no. 4, p. 217-238, 1998.
- BARAÚNA, M. A. et al. Validade e confiabilidade intra-indivíduo do cifolordômetro na avaliação da convexidade torácica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 9, no. 3, p. 319-325, 2005.
- BRYANT, J. T. et al. Method for determining vertebral body positions in the sagittal plane using skin markers. **Spine**, United States, v. 14, no. 3, p. 258-265, 1989.
- CHARRIÈRE, L.; ROY, J. **Fisioterapia dos desvios laterais da coluna vertebral**. São Paulo: Roca, 1987.
- CHARRIÈRE, L.; ROY, J. **Kinésithérapie des déviations antéro-postérieures du rachis et de l'épiphysite vertébrale**. Paris: Masson, 1975.
- COMERLATO, T. et al. Relação entre o método de palpção das saliências ósseas externas e o exame de raio-x. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 12., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Tec Art, 2007. p. 171 - 176. 1CD-ROM.
- COSTA, M. C.; TASHIRO, T.; DUTRA, R. F. **Protocolo "Lesefer" de Avaliação da Postura por Computador**. Disponível em: <<http://www.upe.br>>. Acesso em: 7 jul. 2007.
- D'OSUALDO, F.; SCHIERANO, S.; IANNIS, M. Validation of clinical measurement of kyphosis with a simple instrument, the arcometer. **Spine**, [S.l.], v. 22, p. 408-422, 1997.
- DUFOUR, M. et al. **Cinesioterapia: avaliações passivas e ativas**. São Paulo: Panamericana, 1989. v. 1-4.
- FERREIRA, E. A. et al. Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. **Clinics**, São Paulo, v. 65, no. 7, p. 675-681, 2010.
- FLEISS, J. L. **The Design of Clinical Experiments**. New York: John Wiley & Sons, 1986.
- HINMAN, M. R. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. **The Spine Journal**, United States, v. 4, p. 413-417, 2004.
- IUNES, D. H. et al. Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, no. 4, p. 308-315, 2009.
- IUNES, D. H. et al. Confiabilidade intra e interexaminadores e repetibilidade da avaliação postural pela fotogrametria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 9, no. 3, p. 327-334, 2005.
- JACQUES-CALLEGARI, S. M. **Bioestatística**. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- KENDALL, F. P. et al. **Músculos, provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.
- LEROUX, M. A. et al. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis: an application for idiopathic scoliosis. **Spine**, United States, v. 25, no. 13, p. 1689-1694, 2000.
- LIRA, V. A.; ARAÚJO, C. G. S. Teste de sentar-levantar: estudos de fidedignidade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, DF, v. 8, no. 2, p. 9-18, 2000.
- MELLIN, G. Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a Myrin inclinometer. **Spine**, United States, v. 11, p. 759-762, 1986.
- MERCADANTE, F. A. et al. Avaliação postural quantitativa através de imagens bidimensionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 9., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2005. 1CD-ROOM.
- MOTA, Y. L. et al. **Fidedignidade intra examinador do software de avaliação postural**. In: CONGRESSO DE CIÊNCIAS DO ESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 12., 2008. **Caderno de resumos...** Porto Alegre: [s.n.], 2008.
- NORMAND, M. C. et al. Three dimensional evaluation of posture in standing with the PosturePrint: an intra- and inter-examiner reliability study. **Chiropractic & Osteopathy**, England, v. 15, no. 15, 2007.
- ÖHLÉN, G. et al. Measurement of spinal sagittal configuration and mobility with Debrunner's kyphometer. **Spine, United States**, p. 580-583, 1989.
- PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
- PEREIRA, O. S. A utilização da análise computadorizada como método de avaliação das alterações posturais: um estudo preliminar. **Revista Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 16, no. 2, p. 17-25, 2003.

SHROUT, P. E.; FLEISS, J. L. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. **Psychological Bulletin**, United States, v. 86, p. 420-428, 1979.

SILVA, F. C. **Avaliação de um programa computacional para a medida da lordose lombar**. 2005. 61f. Dissertação (Mestrado em Medicina: Epidemiologia) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SINGER, K. P. et al. A comparison of radiographic and computer-assisted measurements of thoracic and thoracolumbar sagittal curvature. **Skeletal Radiology**, Germany, v. 19, p. 21-26, 1990.

SOUZA, F. R. et al. Avaliação da concavidade lombar pelo método radiográfico e pela cifolordometria. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 2, 2009.

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

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VERDERI, E. **Programa de educação postural**. São Paulo: Phorte, 2001.

WILLNER, S. Spinal pantograph: a non-invasive technique for describing kyphosis and lordosis in the thoraco-lumbar spine. **Acta Orthopaedica Scandinavica**, England, v. 52, p. 525-529, 1981.

Recebido em 05/05/2010

Revisado em 19/11/2010

Aceito em 13/03/2011

---

**Endereço para correspondência:** Tássia Silveira Furlanetto. Rua Bento Alves, 1501. AP. 204, Bairro Rio Branco, CEP: 93032-060, São Leopoldo-RS. E-mail: tassiasf@gmail.com