



## Análise do software Alcimage® utilizado na avaliação postural

*Analyze of the software Alcimage® used in the postural assessment*

Ana Carolina Almeida dos Santos<sup>1</sup>; Laís Araújo Capeleti<sup>1</sup>; Adriana Márcia Monteiro Fantinati<sup>2</sup>;  
Andressa Arruda Pereira Guimarães<sup>1</sup>; Brunna Loureiro Di Naccio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fisioterapeuta, graduada pela Universidade Estadual de Goiás – UEG/ESEFFEGO

<sup>2</sup>Fisioterapeuta, docente do curso de Fisioterapia da UEG/ESEFFEGO

### Resumo

A utilização da Biofotogrametria Computadorizada vem intensificando-se na avaliação postural devido à necessidade dos profissionais em realizar análises cada vez mais precisas. Com isso, os softwares utilizados, necessitam ser avaliados para que possam suprir as necessidades de seus usuários bem como adaptarem-se as evoluções exigidas. O objetivo do presente estudo foi avaliar a capacidade do ALCimage 2.1® fornecer funções que satisfazem as necessidades do usuário. Estudo quantitativo transversal analítico, aprovado pelo comitê de ética do Hospital de Urgências de Goiânia, seguindo a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Foram avaliados 44 alunos com idades entre 18-25 anos, de ambos os sexos, matriculados no 7º e 8º períodos do curso de fisioterapia da ESEFFEGO/UEG no primeiro semestre de 2012. Os alunos fizeram uma análise fotogramétrica com o software ALCimage 2.1® de um único indivíduo escolhido aleatoriamente, em seguida, responderam a um questionário para avaliação de softwares que englobava questões a respeito da funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência e portabilidade do programa utilizado. Os dados estatísticos foram analisados no *Statistical Package for the Social Science Statistics for Windows* versão 15.0. O ALCimage® apresentou-se capaz de calcular ângulos precisos, sem aproximações das angulações e distâncias, 81,82% responderam positivamente. Mostrou-se ainda confiável, de fácil entendimento e aprendizagem, 72,73%, e com resposta satisfatória em relação ao tempo, 95,45% responderam que o software proporciona uma eficiência quanto ao desempenho exigido. Assim, de acordo com as respostas encontradas, o software manteve um nível de performance satisfazendo seus usuários ao proporcionar cálculos precisos na avaliação postural fotogramétrica.

**Palavras-chave:** Software. Fisioterapia. Postura. Fotogrametria.

### Abstract

The use of Computerized Photogrammetry has intensified in the postural assessment due to the necessity of professionals in doing analyze increasingly accurate. With this, the software used, need to be assessed so that they can meet the needs of their users and adapt to the changes required. The aim of this study was to evaluate the ability of ALCimage 2.1 ® to provide functions that meet user needs. Quantitative analytical cross-sectional study, approved by the ethics committee of the Emergency Hospital of Goiania, following the Resolution 196/96 of the National Health Council. Were assessed 44 students aged 18-25 years, of both sexes, enrolled in the 7th and 8th periods of physiotherapy course of ESEFFEGO / UEG in the first half of 2012. The students made a photogrammetric analysis of the posture of a person, randomly chosen in the software ALCimage 2.1 ®, then answered a questionnaire to assessment of software that contained questions about functionality, reliability, usability, efficiency and portability of the software used. Statistical data were analyzed using the *Statistical Package for Social Science Statistics for Windows* version 15.0. The ALCimage ® presented able to calculate precise angles without approximations of angles and distances, 81.82% responded positively. Proved even reliable, easy to understand and learn, 72.73%, and with a satisfactory response in relation to time, 95.45% responded that the software provides an efficiency regarding the performance required. Thus, according to the solutions, the software maintained a level of performance satisfying their users by providing accurate calculations in assessing postural photogrammetry.

**Keywords:** Software. Physical Therapy. Posture. Photogrammetry.





## Introdução

A capacidade de realizar uma avaliação postural precisa e completa requer uma grande habilidade por parte do examinador, visto que, o aspecto de muitas anormalidades posturais é muito sutil, podendo passar despercebidas. Além disso, o examinador deve ser capaz de analisar as partes do corpo em relação ao seu todo e, por sua vez, avaliar cada parte com relação a si mesma e com relação ao corpo em geral. Concluindo-se uma avaliação total que abrange não somente a região avaliada, mas o corpo em sua totalidade<sup>1</sup>.

A Biofotogrametria Computadorizada vem sendo utilizada para facilitar o trabalho de profissionais da área da saúde. Esse método é utilizado devido às vantagens e efetividade de sua aplicação clínica. Sendo um recurso de avaliação não invasivo, oferece baixo custo no sistema de imagem e fointerpretação, alta precisão e reprodutibilidade dos resultados, bem como a ausência de contato com o paciente e o uso de luz visível, o que evita a exposição à radiação<sup>2-6</sup>.

Dentre os softwares encontrados para análise postural, destaca-se o ALCimage®, desenvolvido pelo Dr. Alcimar B. Soares em parceria com o Dr. Mário A. Baraúna, que segue o princípio do cálculo angular. O software é gratuito para fisioterapeutas como incentivo a produção científica em mestrado ou em parceria científica<sup>7,8</sup>.

O ALCimage® possui as versões 1.0, 2.0 e 2.1. Esse programa é um algoritmo matemático que transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos e os quantifica, isto é, ele tem por base operacional o cálculo de um ângulo selecionado pela marcação de três pontos sequenciais e o resultado encontrado apresenta precisão de três casas decimais. Desse modo, pode-se quantificar uma postura com

exatidão, a partir da imagem capturada e digitalizada por este programa<sup>8-12</sup>.

O presente estudo objetivou avaliar a capacidade do software ALCimage 2.1® em fornecer funções que satisfazem as necessidades do usuário, destacando-se: a capacidade do software de manter um nível de performance; a sua eficiência que consiste na habilidade do programa de proporcionar o nível de desempenho exigido, de acordo com a quantidade de recursos utilizados sob determinadas condições, como por exemplo, o tempo; e através das instruções disponibilizadas, avaliar a propensão do ALCimage 2.1® em relação à aprendizagem, entendimento e satisfação dos usuários.

## Resultados

Após a aplicação do questionário baseado na avaliação de softwares do IBICT/UNIRIO<sup>21</sup>, obtiveram-se os dados, conforme a tabela 1.

**Tabela 1:** Questões relacionadas à funcionalidade e confiabilidade do software ALCimage®

QUESTÃO	RESULTADOS
Permite o cálculo preciso, sem aproximações, das angulações e distâncias?	Não: <b>18,18%</b> Sim: <b>81,82%</b>
Apresenta falhas com frequência?	Não: <b>88,64%</b> Sim: <b>11,36%</b>
Possibilita a demarcação manual dos ângulos?	Não: <b>11,36%</b> Sim: <b>86,36%</b> Sem resposta: <b>2,27%</b>
Possibilita a demarcação automática dos ângulos?	Não: <b>47,73%</b> Sim: <b>52,27%</b>
As angulações apresentam-se válidas?	Não: <b>2,27%</b> Sim: <b>93,18%</b> Sem resposta: <b>4,55%</b>

Fonte: Próprio Autor.



De acordo com a questão *apresenta-se falhas com frequência?*, em que 88,64% responderam que não, foram desconsideradas as questões relacionadas à tolerância de falhas e recuperabilidade, uma vez que, o software apresentou baixo índice de falhas.

Quanto à usabilidade, ou seja, a capacidade que um software possui em relação ao entendimento, aprendizagem e satisfação do usuário, bem como sua eficiência, podem-se observar os dados na tabela 2.

**Tabela 2:** Questões relacionadas à usabilidade e eficiência do software ALCimage®

QUESTÃO	RESULTADOS
É fácil entender o conceito e a aplicação?	Não: <b>27,27%</b> Sim: <b>72,73%</b>
É fácil aprender a usar?	Não: <b>20,45%</b> Sim: <b>79,55%</b>
A interface se apresenta em língua portuguesa?	Não: <b>4,55%</b> Sim: <b>95,45%</b>
É fácil de operar e controlar?	Não: <b>25%</b> Sim: <b>75%</b>
Possui um programa de treinamento?	Não: <b>61,36%</b> Sim: <b>38,64%</b>
O tempo de resposta é satisfatório?	Não: <b>4,55%</b> Sim: <b>95,45%</b>

Fonte: Próprio Autor.

Quando correlacionada a questão *Permite o cálculo preciso, sem aproximações das angulações e distâncias?* com a questão *Possibilita a demarcação automática dos ângulos?*, houve um nível de significância de 0,001, ou seja, com 99% de confiança, significando que a precisão das angulações do ALCimage®, está relacionado com a demarcação

automática dos ângulos na imagem. Correlacionando a questão *É fácil aprender a usar?* com a questão *Possui um programa de treinamento?*, houve um nível de significância de 0,007, ou seja, entre 99 e 95% de confiança.

### Metodologia

Estudo quantitativo transversal analítico, aprovado pelo comitê de ética do Hospital de Urgências de Goiânia- HUGO CAAE: 0062.0.171.000-11. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos realizados no estudo e concordaram em participar de forma voluntária, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A amostra foi composta por alunos matriculados cursando o 7º e 8º períodos do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás (UEG) no primeiro semestre de 2012, totalizando 44 indivíduos (n), sendo que o total de alunos (população) destas séries é de 47 (N) sujeitos, com um coeficiente de variação de 689,33 (n0) e uma margem de erro de 4%, com nível de confiança de 95%.

Antes da avaliação, um único indivíduo foi demarcado com etiquetas, TP- 19 VM de 18,79 mm de diâmetro, nos seguintes pontos anatômicos: plano frontal anterior (cabeça – entre as sobrancelhas; acrômios, extremidade esternal das clavículas, epicôndilos laterais dos cotovelos e espinhas ilíacas ântero-superiores – EIAS; patelas; tuberosidade da tíbia – TAT); plano sagital, lados direito e esquerdo (acrômio, epicôndilo lateral, altura máxima da crista ilíaca, trocânter maior do fêmur, linha interarticular do joelho, maléolo lateral); plano frontal posterior (processos espinhosos de C7, T12 e L5, ângulo inferior das escápulas e espinhas ilíacas póstero-superiores – EIPS, linha poplíteia, calcanhares). Todos os pontos



foram demarcados de acordo com a linha média do corpo, de acordo com outros protocolos encontrados<sup>7, 20</sup>.

Foi realizada a coleta de dados fotográficos, por meio da Biofotogrametria de um sujeito. As fotos foram obtidas com uma câmara digital da marca *General Eletric*® de 14.1 megapixels, fixada a um tripé com bolha de nível, o qual ficou a uma distância de três metros do sujeito. A largura entre as paredes onde o sujeito foi posicionado para a realização das fotos era de um metro e sessenta centímetros, ficando o indivíduo em pé no centro dessa distância.

Após esses procedimentos, as fotos foram transferidas para um computador que continha o programa ALCimage 2.1®. Os integrantes da pesquisa avaliaram o programa através da sua utilização e receberam instruções por escrito a respeito de como se realizar uma avaliação postural por meio da Biofotogrametria Computadorizada e de como proceder com o software instalado nos computadores que estavam à disposição dos usuários. Em seguida, responderam a um questionário de avaliação de softwares baseado do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia da UNIRIO<sup>21</sup>.

O programa estatístico utilizado para análise dos dados foi o SPSS – *Statistical Package for the Social Science Statistics for Windows* versão 15.0. Foi aplicado o Teste de normalidade de Shapiro-Wilk e a amostra foi considerada normal com um p-valor de 0,003, a partir daí, foi obtido à frequência relativa e absoluta dos dados.

### Discussão

De acordo com o presente estudo 81,82% dos participantes consideraram o programa ALCimage® capaz de gerar cálculo preciso, sem

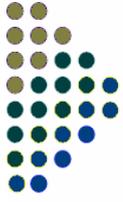
aproximações das angulações e distâncias, concordando com alguns autores que afirmam que o programa é um algoritmo matemático que transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos e os quantifica, tendo por base operacional, o cálculo de um ângulo selecionado pela marcação de três pontos sequenciais e o resultado obtido apresenta precisão de três casas decimais<sup>8-13</sup>.

Segundo esta pesquisa, o programa ALCimage®, mostrou-se confiável ao ser avaliado sua capacidade de manter o nível de performance. Concordando com o estudo em que os autores afirmam que o software revelou-se seguro e fidedigno, permitindo a mensuração e comparação dos valores obtidos, assim como a verificação da detecção de alterações posturais<sup>4, 9, 14, 19</sup>.

Em um estudo elaborado para avaliar a confiabilidade intra e interexaminadores do ALCimage®, seus autores concluíram que a maioria dos valores angulares obtidos pelo método proposto apresentou confiabilidade satisfatória, no entanto, a repetibilidade apresentou-se baixa<sup>15</sup>. Quando comparado à avaliação visual e por fotogrametria computadorizada, há maior concordância entre examinadores diferentes que realizaram a avaliação postural pela fotogrametria do que pela avaliação postural visual, concordando com o presente estudo. Os dados encontrados pelo programa ALCimage® não concordam com os resultados de uma avaliação postural comum, sugerindo que devem ser considerados separadamente, bem como em relação a exames de imagem, ambos se complementam<sup>16-18</sup>, o que não foi constatado no presente estudo.

O programa mostrou ser de fácil entendimento, aprendizagem e com funções que satisfazem as necessidades dos usuários concordando





com autores que afirmam que o programa é eficaz e de fácil aplicação na avaliação postural, sendo um recurso relativamente simples e de baixo custo, capaz de identificar alterações patológicas. O software revelou ser de alta precisão e confiável. Permite ainda registrar a imagem em arquivo, possibilitando a comparação e mensuração sempre que necessário<sup>5-7, 19, 20</sup>.

Esses dados demonstram que, apesar de o software não possui um programa de treinamento seu conceito é fácil de ser entendido e aplicado<sup>7-8</sup>. Além do mais, nossos voluntários receberam um guia, elaborado pelos pesquisadores, para que suas ações fossem facilitadas ao manusear o programa.

### Conclusões

O Software ALCimage®, de acordo com o presente estudo, apresentou-se capaz de manter um nível de performance e proporcionou o nível de desempenho exigido, de acordo com a quantidade de recursos utilizados sob determinadas condições. Pois, de acordo com os sujeitos estudados, este programa calcula ângulos precisos, sem aproximações das angulações e distâncias; Mostrou-se ainda segundo as respostas encontradas, de fácil entendimento e aprendizagem e com retorno satisfatório em relação ao tempo.

Através desse trabalho e pelos dados coletados dos alunos do curso de fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás/ESEFFEGO, o programa demonstrou satisfazer as necessidades de seus usuários. Demonstrando também, ser acessível e com baixos custos para a realização de análises posturais e fácil manejo.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, observou-se o déficit de trabalhos que analisam a atuação dos softwares como no caso do ALCimage®.

Portanto, este estudo mostra-se importante para o incentivo de novas pesquisas, principalmente por não haver um padrão de normalidade das angulações encontradas tanto quando comparados os softwares, quanto na avaliação individual dos mesmos. Assim, novos estudos como este devem ser realizados, utilizando uma amostra maior para se determinar um padrão de normalidade e confiabilidade das angulações.

### Referências

1. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das Técnicas de Avaliação Musculoesquelética. 2º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan SA; 2000.
2. 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.
3. Iunes DH, Monte-Raso VV, Santos CBA, Castro FA, Salgado HS. A influência postural do salto alto em mulheres adultas: análise por biofotogrametria computadorizada. Rev. Bras. Fisioter. 2008, nov/dez; 12(6):454-9.
4. Sanchez HM, Barreto RR, Baraúna MA, Canto RST, Moraes EG. Avaliação Postural de Indivíduos Portadores de Deficiência Visual Através da Biofotogrametria Computadorizada. Fisioter. Mov. 2008 abr/jun; 21(2):11-20.
5. Meneghetti CHZ, Blascovi-Assis SM, Deloroso FT, Rodrigues GM. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. Rev. Bras. Fisioter. 2009 mai/jun; 13(3):230-235.
6. Souza JA, Pasinato, F, Basso D, Corrêa ECR, Silva AMT Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). Rev. Bras. Cineantropom. desempenho hum. 2011;13(4):299-305.
7. Ribeiro, EP. Avaliação Postural Verificada Através da Biofotogrametria após uso do Seatball em Cirurgiões Dentistas do Cais Nova Era. [Monografia



do curso de Fisioterapia]. Goiânia: Universidade Estadual de Goiás – UEG/ESEFFEGO, 2009.

8. Santos ACA, Fantinati AMM. Os principais softwares utilizados na biofotogrametria computadorizada para avaliação postural: uma revisão sistemática. *Rev. Movimenta*. 2011; 4 (2):139-148.
9. Magazoni VS. Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica nos indivíduos portadores e não portadores de Espondilite Anquilosante. [Dissertação]. Uberlândia: Centro Universitário do Triângulo – UNIT, 2000.
10. Bachiega CMMV. A prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares e a influência nas alterações posturais do aparelho locomotor. [Dissertação]. Botucatu: Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2006.
11. Baraúna MA, Canto RST, Schutz E, Silva RAV, Silva CDC, Veras MTS et al. Avaliação da Amplitude de Movimento do Ombro em Mulheres Mastectomizadas Pela Biofotogrametria Computadorizada. *Rev. Bras. Cancerol*. 2004 jan/mar; 50(1):27-31.
12. Baraúna MA, Morais EG, Oliveira ATM, Domingos LG, Sanchez HM, Silva RAV et al. Estudo Correlacional e Comparativo Entre Ângulo Axilar e Assimetria de Ombro Através de um Protocolo Biofotogramétrico. *Fisioter. Mov*. 2006 jan/mar; 19(1):17-24
13. Coelho Junior NA, 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 jul/ago; 4(14):330-336.
14. Lima LCO, Baraúna MA, Sologurem MJJ, Canto RST, Gastaldi AC. Postural alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. *J. Appl. Oral Sci*. 2004; 12(3):232- 237.
15. 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):327-334.
16. Iunes DH, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AS, Castro FA, Salgado HS. Análise comparativa entre a avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada. *Rev. Bras. Fisioter*. 2009 jul/ago; 13(4):308-315.
17. Iunes, DH. Análise da Postura Crânio-Cervical em Pacientes com Disfunção Temporomandibular. [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2007.
18. 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. Pesq*. 2011 jul/set; 18(3):247-51.
19. Ricieri DV, Rosário Filho NA. Impacto de fatores externos sobre a mecânica respiratória avaliada por um modelo fotogramétrico específico: biofotogrametria. *J. bras. pneumol*. 2008 set; 34(9):702-706.
20. Santos, ACA. O efeito de exercícios realizados diante do espelho para a melhora do esquema corporal em adolescentes avaliado por meio da biofotogrametria e do teste de Askevold. [Monografia]. Goiânia: Universidade Estadual de Goiás – UEG/ESEFFEGO, 2010.
21. Ibict. Questionário para avaliação de softwares. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, UNIRIO/Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT); 2008. [acesso em 2011 set 05]. Disponível em: <<http://www.unirio.br/ladoc/disciplinas/files/ibictsoftware.pdf>>.