



ANÁLISE DE CONFIABILIDADE DE SOFTWARE NA ANÁLISE BIOMECÂNICA: REVISÃO DE LITERATURA

Eloisa Oliveira de Araújo^{1*}

Adson Durantt Duarte²

Resumo

Uma análise biomecânica no intuito de identificar riscos e alterações observa a sobrecarga exposta ao corpo, assim como posturas que podem levar a uma lesão. A utilização de ferramentas auxilia na identificação de possíveis riscos. O uso de software confiável e projetado se torna eficaz na avaliação. Este estudo teve como objetivo investigar a confiabilidade do uso de software na análise biomecânica. Foi realizada uma revisão de literatura de artigos com base de dados dos últimos dez anos, nas plataformas de dados PubMed, BVS, SciELO e PEDro, utilizando como palavras de busca Ergonomia, Kinovea, SAPO e confiabilidade, no idioma de português e inglês. Os resultados encontrados mostram que o uso do software Kinovea tem confiabilidade acima de 90% na análise biomecânica e SAPO acima de 60% para análise biomecânica, e podem ser utilizados como ferramentas para identificar possíveis riscos que podem levar a LER/DORT. Após a pesquisa, pode-se concluir que o software Kinovea e SAPO para análise biomecânica são confiáveis.

Palavras-chave: Ergonomia; Kinovea; SAPO; Confiabilidade.

SOFTWARE RELIABILITY ANALYSIS IN BIOMECHANICAL ANALYSIS: LITERATURE REVIEW

Abstract

A biomechanical analysis aimed at identifying risks and changes observes the overload exposed to the body, as well as postures that can lead to injury. The use of tools helps in identifying possible risks. The use of reliable and designed software becomes effective in the assessment. This study aimed to investigate the reliability of the use of software in biomechanical analysis. A literature review of articles with databases from the last ten years was carried out, in the PubMed, BVS, SciELO and PEDro database platforms, using the search words Ergonomics, Kinovea, SAPO and reliability, in Portuguese and English. The results found show that the use of the Kinovea software has a reliability above 90% in biomechanical analysis and SAPO above 60% for biomechanical analysis, and can be used as tools to identify possible risks that can lead to RSI/WMSD. After the research, it can be concluded that the Kinovea and SAPO software for biomechanical analysis are reliable.

Keywords: Ergonomics; Kinovea; SAPO; Reliability.

¹ Universidade do Estado do Amazonas - UEA. *eloisaraujo@outlook.com.

² Universidade do Estado do Amazonas - UEA.



1. INTRODUÇÃO

O homem passa grande parte do seu tempo em um ambiente de trabalho. A influência deste ambiente pode ser nociva ao trabalhador, entretanto, não é sempre que lesões de trabalho são ocasionadas devido doenças profissionais ou acidentes de trabalho, mas ainda é um assunto discutido por pesquisadores (Dul & Weerdmeester, 2012).

Devido ao período de trabalho e postura adotada, o homem fica susceptível a posturas viciosas, o que pode acarretar a alterações na postura e o risco de lesões (Renner, 2005). No entanto, a ergonomia tem contribuído nesse fator, auxiliando no aperfeiçoando do homem ao seu posto de trabalho, assim reduzindo custos a empresa, possíveis afastamentos e proporcionando melhor qualidade de vida ao trabalhador (Villela, 2006).

As alterações posturais podem contribuir no surgimento de Doenças relacionadas ao trabalho, que são LER/DORT, Lesão por Esforço Repetitivo e Doenças Ocupacionais Relacionadas ao Trabalho. Constatar esses possíveis riscos são fundamentais, especialmente na identificação da amplitude de movimento que o indivíduo apresenta (Araújo et al., 2017).

A análise biomecânica tem como finalidade identificar as medidas e angulações articulares presente durante uma atividade, sendo um parâmetro na identificação de sobrecargas articulares e/ou musculares presente na tarefa. O uso de softwares vem apresentando resultados quantitativos das assimétricas posturais. O dispositivo utilizado deve ser confiável e ser executado corretamente (Furlanetto et al., 2011). Sendo assim, este estudo tem como objetivo investigar a confiabilidade do uso de software na análise biomecânica.

1.1. Análise biomecânica

O termo *biomecânica* foi adotado por cientistas na década de 1970 com o intuito de descrever os aspectos mecânicos dos organismos vivos. Assim, a biomecânica visa examinar as forças que agem sobre e dentro de estruturas biológicas e os efeitos produzidos por estas forças. As forças aplicadas podem ser internas produzidas pelos músculos, como externas que atuam sobre o corpo (Amadio et al., 1999).

A biomecânica ocupacional é uma área que abrange a prevenção de lesões relacionadas ao trabalho, às melhorias das condições de trabalho e desempenho de que o trabalhador exerce durante a jornada de trabalho (Hall, 2017).

“Um dos campos de conhecimentos, que compõem o corpo de ciências, abraçados pela ergonomia, é a biomecânica ocupacional que se preocupa com as interações físicas do trabalhador, com o seu posto de trabalho, máquinas, ferramentas e materiais, visando reduzir os riscos de distúrbios musculoesqueléticos” (Falcão, 2007).



Uma análise biomecânica relacionada à postura, à mobilidade e a transporte de cargas, a biomecânica ocupacional pode determinar os limites de segurança para que o trabalhador execute as tarefas com menor risco possível à sua integridade física (Silva, 2015). Logo, a análise irá determinar se um segmento corporal ou articulação desvia-se de um alinhamento postural ideal, na identificação e localização dos segmentos corpóreos (Hidrata, 2002).

Uma análise do movimento humano pode ser qualitativa, quando avaliada diretamente, a observação visual, e análise biomecânica quantitativa, executada através de fotografias, cinematografia, eletromiografia, ou qualquer outra técnica que requer medidas objetivas (Paula, 2002).

Braz et al. (2017) menciona que a utilização de ferramentas para avaliar o alinhamento postural pode ser essencial para a detecção de alteração corporal. Os riscos e alterações posturais podem ser identificados através de diversos métodos de avaliação, e dentre eles está presente à fotogrametria, por meio de análise bidimensional.

Falcão et al. (2018) relata que o uso de um software validado e de confiabilidade, pode auxiliar na verificação das alterações posturais e avaliação biomecânica, como os softwares SAPO e Kinovea, que apresentam maior utilidade e referência para análise postural em Análise Ergonomia do Trabalho (AET) e perícias judiciais.

1.2. Software Kinovea

O software Kinovea foi criado e desenvolvido por Joan Charmant (2018), e com passar dos anos vem sendo utilizado por profissionais de educação física, fisioterapeutas, treinadores e estudantes. Este dispositivo tem a capacidade de analisar, comparar, medir e avaliar uma postura, através de imagens ou vídeos.

“Kinovea é um aplicativo de software livre para análise, comparação e avaliação de esportes e treinamentos, especialmente adequado para professores e treinadores de educação física. Algumas vantagens deste programa são: observação, medição, comparação de vídeos” (Valdivia et al., 2013).

A ferramenta Kinovea apresenta funções de busca de arquivos de vídeos, pastas e câmeras. Além disso, disponibilizam anotações como etiquetas e números, linhas e setas, curvas, marcadores, lupa (FIGURA 1). O programa disponibiliza um módulo que abrangente para webcams e câmeras compatíveis com radiação ultravioleta C (UVC), assim podendo assistir a transmissão em tempo real (Elwardny et al., 2015).



Figura 1. Software Kinovea na análise biomecânica



Fonte: www.link.springer.com/chapter

Com a escolha do vídeo ou imagem, o programa possibilita o usuário a realizar edições de ampliação, rotação, espelho, comparar e sobrepor duas imagens. Após análise, o software disponibiliza exportar os dados para uma planilha com os resultados encontrados, assim demonstrando melhor extração e organização dos dados (Charmant, 2020).

1.3. Software SAPO

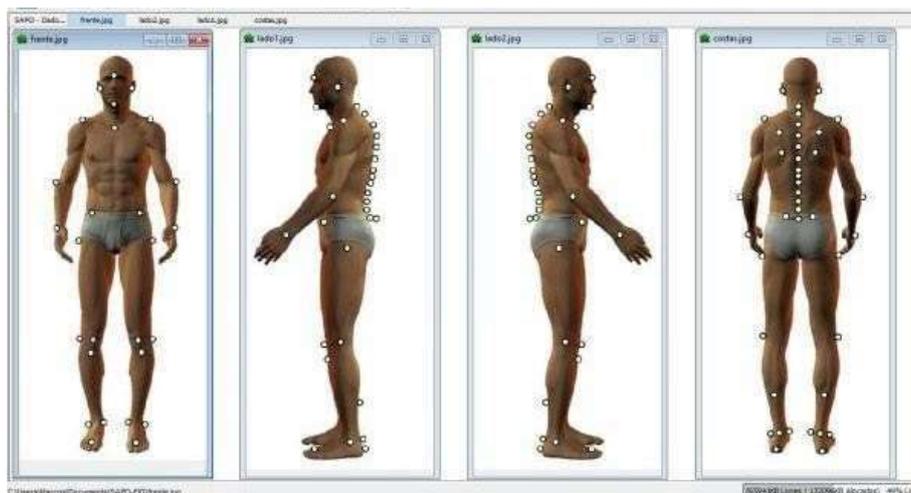
Software para Avaliação Postural (SAPO) trata-se de um programa livre e de código aberto para procedimentos científicos, que permite a medição de distâncias, posturas e ângulos. Foi desenvolvido por uma equipe multiprofissional da UNIFESP e USP com a finalidade de auxiliar na análise postural, inclinação e equilíbrio (Cerveira, 2020).

“Software de Avaliação Postural (SAPO) se concentram no desenvolvimento de software livre para avaliação postural, desenvolvimento de estudos metrológicos sobre avaliação postural computadorizada, criação de tutoriais científicos sobre avaliação postural e software, e criação de banco de dados com resultados de avaliações feitas por centros colaboradores. O software é um programa de computador que faz uso de fotografias digitalizadas – biofotogrametria dos indivíduos, possibilitando a mensuração dos desvios posturais” (Nery, 2009).



O programa disponibiliza abrir um “Novo Projeto” e “Ver Projetos” para o caso de edição e/ou ajustes de projetos já efetuados. Quando iniciado um projeto, devem-se descrever as informações sobre o sujeito em análise, podendo selecionar diferentes imagens para cada vista (frontal, lateral direita, lateral esquerda e posterior), separadamente (FIGURA 2) (Souza et al., 2011).

Figura 2. Software para Avaliação Postural (SAPO) vista frontal, lateral esquerda,



lateral direita e posterior

Fonte: <http://pesquisa.ufabc.edu.br/bmclab/sapo>

Os resultados após análise do SAPO são gerados por um relatório, que apresenta os marcadores estabelecidos pelo pesquisador e a angulação encontrada. Quando no relatório o sinal é positivo, o lado esquerdo é mais elevado (medidas na vista anterior e inclinação à direita), e ao sinal negativo, o lado direito é mais elevado (inclinação à esquerda). No entanto, os dois acrômios e as duas espinhas ílicas anterossuperiores, é padronizado que a inclinação à direita é determinada por sinal positivo, e à esquerda, por sinal negativo (Cerveira, 2020; Marques, 2014).

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura de artigos científicos com busca de dados dos últimos dez anos, indexados nas bases de dados na PubMed (US National Library of Medicine National Institutes of Health), SciELO, PEDro (Physiotherapy Evidence Database) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). A busca foi conduzida com a finalidade investigar a confiabilidade do uso de software na análise biomecânica, através dos descritores: software, ergonomic, reliability e seus correlatos específicos em inglês e português identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS): ergonomic assessment, equipment, supplies



technology, software validation e no Medical Subject Headings (MESH): programs, computer, tools, applications.

Para a pesquisa nas bases de dados PubMed, BVS, PEDro e SciELO os termos foram combinados e/ou isolados entre si através do “AND” da estratégia de busca ((Kinovea) AND (confiabilidade) AND (ergonomia)).

Foram utilizados como critérios de inclusão, ensaios clínicos, randomizados ou não, estudos observacionais ou experimentais que incluíam pesquisas com o uso do Kinovea ou SAPO como software para análise biomecânica. Como critérios de exclusão, estudos anteriores a 2010, revisões e artigos duplicados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta pesquisa foi realizada uma revisão literária com o intuito de investigar a confiabilidade do uso de software na análise biomecânica, através dos descritores estabelecidos foram encontrados 246 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados cinco artigos para compor os resultados, sendo descritos na Tabela 1.

AUTOR/ANO	OBJETIVO	RESULTADOS	CONCLUSÃO
SOUZA et al. (2011)	Verificar a confiabilidade inter examinadores (IE) e intra examinadores (IA) das medidas angulares propostas pelo software de avaliação postural (SAPO) v.0.68.	A confiabilidade IE dos 20 ângulos mensurados, 2 foram classificados como não aceitáveis, 1 como aceitável, 1 como muito bom e 16 como excelentes. Na avaliação da repetibilidade do método, por um mesmo avaliador, 2 ângulos mensurados pelo examinador A foram significativamente diferentes em duas medidas, também dois ângulos pelo examinador B e um ângulo pelo examinador C.	Concluiu-se que os ângulos propostos pelo protocolo SAPO mostraram-se confiáveis após avaliação entre diferentes examinadores para mensurar os segmentos corporais.
DIVÍ et al. (2019)	Determinar a validade do software Kinovea em comparação com o AutoCAD, e sua confiabilidade intra e inter examinadores na obtenção de dados de coordenadas; E comparar seus resultados em quatro perspectivas diferentes e avaliar a e confiabilidade intra avaliador em cada perspectiva.	Os resultados mostram que Kinovea é confiável ao medir na faixa de perspectiva de 90° a 45° e a uma distância de 5 m do objeto registrado. No entanto, as diferenças encontradas entre as quatro perspectivas testadas sugerem que o Kinovea é melhor empregado a 90° de 45°	Kinovea é uma ferramenta gratuita e confiável que produz dados válidos, fornecendo um nível aceitável de precisão nas medições angulares e lineares obtidas por digitalização dos eixos x e y coordenadas.
FERNÁNDEZ et al. (2014)	Analisar a validade e confiabilidade de um	O coeficiente bivariado de produto-momento de Pearson	O método HSC-Kinovea é extremamente preciso,



	método alternativo (método HSC-Kinovea) para medir o tempo de voo e a altura do salto vertical usando uma câmera Casio Exilim FH-25 (HSC) de alta velocidade e baixo custo.	mostrou uma correlação quase perfeita entre os valores de tempo de voo obtidos pelo método HSC-Kinovea e aqueles obtidos usando a plataforma de RI. Além disso, o método HSC-Kinovea explicou 99,5% das diferenças obtida pela plataforma de RI	confiável e válido para medir o tempo de voo de saltos verticais. De fato, a precisão teórica desse método é muito, enquanto o sistema IR possui uma precisão teórica de 61,8 mm para o mesmo tempo de voo.
FERREIRA et al. (2010)	Estimar a precisão do software de avaliação postural (PAS/SAPO) para mensuração de ângulos e distâncias corporais, bem como as confiabilidades inter avaliador (IEA) e intravaliador (IAA)	A confiabilidade IEA foi excelente para 41% das variáveis e muito boas para 35%. Dez por cento das variáveis apresentaram confiabilidade aceitável e 14% foram definidos como não aceitáveis. Para confiabilidade IAA, 44,8% das medições foram considerados excelentes, 23,5% eram muito bons, 12,4% eram aceitáveis e	O software de avaliação postural foi acurado na mensuração dos ângulos e distâncias corporais e deve ser considerada uma ferramenta confiável para avaliação postural. 19,3% eram considerados

Fonte: Próprio Autor

A utilização de um software confiável e validado garante ao pesquisador um resultado fidedigno, possibilitando um estudo sem erros e com variáveis que possam ser atribuídas à pesquisa. A cinemetria é utilizada para obter dados sobre a posição, velocidade e aceleração corporal através de vídeo, realizando essa coleta pelo software Kinovea e/ou SAPO, auxilia na medição dos movimentos angulares, velocidade angular e aceleração angular (Simsic et al., 2014).

Fernández et al. (2014), procurou investigar a validade e confiabilidade do método HSC- Kinovea por meio da análise biomecânica do tempo de voo e altura do salto vertical de 25 sujeitos. Para análise, a gravação foi realizada em condições não profissionais, sem o uso de tripé e iluminação, sendo gravada por apenas 1 pesquisador. Para análise do vídeo foram analisados por 2 avaliadores, e posteriormente analisados pelo software Kinovea.

No entanto, Diví et al. (2019), buscou determinar a validade do Kinovea e AutoCAD por meio da análise de membros inferiores durante a marcha e sua confiabilidade, em quatro perspectivas. O estudo utilizou o AutoCAD para projetar a figura geométrica, com gravação no ângulo de 90°, 75°, 60° e 45°, com 4 quadros analisados, foi realizada a calibragem do quadro no Kinovea, digitalizado e exportado à uma planilha com os resultados.

O estudo de Fernández et al. (2014) e Diví et al. (2019), calcularam o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) e pelo coeficiente de correlação produto-momento bivariado de Pearson (r). Para distribuição de dados e análise de normalidades estatísticas são indicados testes para organização dos dados, sendo utilizado o teste de Kolmogorov-Smimov e teste



Shapiro-Wilks (Souza et al., 2011; Fernández et al., 2014; Ferreira et al., 2010; Lopes et al., 2013).

Os resultados encontrados, mostraram que a correlação do método HSC-Kinovea e da plataforma RI (ambos apresentaram valores: $r=0,997$ e $p<0,0001$). Foi evidenciado que o Kinovea explicou 99,5% ($r^2= 0,995$ e $p < 0,0001$) das diferenças obtidas pela plataforma RI (Fernández et al., 2014). Assim como, foram encontrados ICC=1, 95% e $p<0,0001$, nos três observadores (Diví et al., 2019).

Fernández et al. (2014) e Diví et al. (2019) corroboram no uso do software Kinovea, pois é de fácil manuseio e não requer experiência em análise de vídeo, sendo um meio de precisão e confiável, assim técnicos e treinadores podem avaliar de dados precisos, válidos e confiáveis. Autores relatam o software Kinovea como ferramenta utilizada em análises específicas como apenas em membros superiores, membros inferiores, além de auxiliar na identificação de riscos biomecânicos durante a execução de uma tarefa (El-Raheem et al. 2015; Silva et al., 2019; Veiga et al., 2014).

O software SAPO/PAS também pode ser utilizado na análise postural. O estudo de Ferreira et al. (2010), avaliou a precisão do software na medição do ângulo e distância, e sua confiabilidade, utilizando fisioterapeutas que não usavam o software regularmente para executar a análise.

Entretanto, Souza et al. (2011), buscou avaliar a aplicação do protocolo de avaliação postural do software SAPO na avaliação inter e intraexaminador com 24 sujeitos. Foi seguido o protocolo de fotogrametria com o fio de prumo, à 3 metros de distância da câmera sob um tripé a altura média do avaliado.

O SAPO é uma ferramenta confiável para análise postural tanto na concordância intravaliador e interexaminadores sendo bom ou excelente 75% e 64,8%, respectivamente. Sendo preciso para medições de ângulos e distância. De 29 variáveis, apenas 4 não aceitáveis (ICCs<0,70) em interexaminadores e a confiabilidade intravaliador ICCs variou 0,157 a 0,837 (Ferreira et al., 2010). A confiabilidade e reprodutibilidade do ICC encontrada por Souza et al. (2011), dos 20 ângulos mensurados, apenas 2 foram não aceitáveis.

Com base nos resultados encontrados, o software SAPO com o objetivo de analisar assimetrias posturais é confiável quando realizada por examinadores experientes ou não. Sendo uma ferramenta precisa e útil. Entretanto, foram encontradas limitações durante a execução do presente estudo devido à escassez de estudos voltados a confiabilidade e validade dos softwares



na análise postural, fazendo-se necessárias novas pesquisas que abordem os recursos e elucidação voltados ao tema (Souza et al., 2011; Ferreira et al., 2010).

4. CONCLUSÃO

Uma análise minuciosa da biomecânica na execução de uma tarefa é essencial, de forma que evidencie as alterações musculoesqueléticas conforme a angulação do movimento dos segmentos e os riscos que o avaliado pode apresentar. O uso do software Kinovea e SAPO têm como objetivo analisar as angulações, velocidade e postura que um indivíduo realiza durante uma atividade, assim se demonstraram úteis. E quando validadas se tornam confiáveis para uma análise. Desta forma, conclui-se que o uso de um software no auxílio de análise biomecânica, torna-se a pesquisa, mais confiável devido os dados estatísticos resultante da ferramenta e análise executada.

REFERÊNCIAS

- Abd El-Raheem, R. M., Kamel, R. M., & Ali, M. F. (2015). Reliability of using Kinovea program in measuring dominant wrist joint range of motion. *Trends in Applied Sciences Research*, 10(4), 224.
- Amadio, A. C., Costa, P. H. L., Sacco, I. C. N., Serrão, J. C., Araújo, R. C., Mochizuki, L., & Duarte, M. (1999). Introdução à biomecânica para análise do movimento humano: descrição e aplicação dos métodos de medição. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 3(2), 41-54.
- Balsalobre-Fernández, C., Tejero-González, C. M., del Campo-Vecino, J., & Bavaresco, N. (2014). The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(2), 528-533.
- Braz, R. G., Goes, F. P. D. C., & Carvalho, G. A. (2008). Confiabilidade e validade de medidas angulares por meio do software para avaliação postural. *Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)*, 21(3).
- Cerveira, F. (2009). SAPO. Recuperado em 12 de junho de 2020, de <http://www.luzimarteixeira.com.br/sapo/>.
- Charmant, J. (2004) Kinovea. Recuperado em 12 de junho de 2020, em: <https://www.kinovea.org/>.
- Da Silva, L., Forcelini, F., Varnier, T., Gontijo, L. A., Merino, G. S. A. D., & Merino, E. A. D. Análise dos riscos físicos da operação de checkout: uma proposta conceitual de posto de trabalho. *Human Factors in Design*, 8(16), 119-137.
- De Araújo, E. O., Estrázulas, J. A., Guerreiro, A. L. L., & Estrázulas, J. A. (2017). Avaliação postural de trabalhadores de campo de uma empresa de distribuição de energia do Amazonas. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 22(231).
- De Paula, A. H. (2002). Teoria da análise biomecânica, através da observação visual. *Revista Digital–Buenos Aires: ano, 8*.



- Dul, J. & Weermeester, B. (2012). *Ergonomia Prática*. (3rd ed., pp.) São Paulo: Blucher.
- Elwardany, S. H., Eleiny, K. E. A., & Arabia, S. (2015). Reliability of Kinovea computer program in measuring cervical range of motion in sagittal plane. *Open Access Library Journal*, 2(09), 1.
- Falcão, F. S. (2007) Métodos de avaliação biomecânica aplicados a postos de trabalho no pólo industrial de Manaus (AM): uma contribuição para o design ergonômico. (Dissertação) Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru-SP.
- Falcão, T. J. M., Costa, E.B., & Silva, L.D. (2018) Uma ferramenta de apoio a análise de risco biomecânico de trabalhadores em ambiente informatizado. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Alagoas.
- Ferreira, E. A. G., Duarte, M., Maldonado, E. P., Burke, T. N., & Marques, A. P. (2010). Postural assessment software (PAS/SAPO): validation and reliability. *Clinics*, 65(7), 675-681.
- Furlanetto, T. S., de Oliveira Chaise, F., Candotti, C. T., & Loss, J. F. (2011). Fidedignidade de um protocolo de avaliação postural. *Journal of Physical Education*, 22(3), 411-419.
- Guzmán-Valdivia, C. H., Blanco-Ortega, A., Oliver-Salazar, M. Y., & Carrera-Escobedo, J. L. (2013). Therapeutic motion analysis of lower limbs using Kinovea. *Int J Soft Comput Eng*, 3(2), 2231-307.
- Hall, S. J. (2017) *Biomecânica Básica*. (7nd ed.) Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Hirata, R. P. (2002) *Análise biomecânica do agachamento*. (Tese de Doutorado) Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.
- Lopes, M. D. M., Castelo Branco, V. T. F., & Soares, J. B. (2013). Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação.
- Marques, A. P. (2014) *Manual de goniometria* (3nd ed.). Editora Manole.
- Nery, P. B. (2009). *Análise da confiabilidade intra e interexaminador do software de avaliação postural-SAPO em escolares do município de Ribeirão Preto-SP* (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Puig-Diví, A., Escalona-Marfil, C., Padullés-Riu, J. M., Busquets, A., Padullés-Chando, X., & Marcos-Ruiz, D. (2019). Validity and reliability of the Kinovea program in obtaining angles and distances using coordinates in 4 perspectives. *PloS one*, 14(6), e0216448.
- Renner, J. S. (2005). Prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. *Boletim da saúde*, 19(1), 73-80.
- Silva, V. R. (2015). *Cinesiologia e biomecânica*. Rio de Janeiro: SESES, 88.
- Simsic, A. A., Fabrin, S., Soares, N., Miranda, A. P. B., Regalo, S. C. H., & Verri, M. E. D. *Análise de dominância dos membros superiores em testes incrementais mediante o potencial de ação e padrão angular*. *Lecturas Educación Física y Deportes*. Buenos Aires. Disponível em: < <http://www.efdeportes.com/efd195/dominancia-dos-membros-superiores-em-testes.htm>>, acesso em, 23.
- Souza, J. A., Pasinato, F., Basso, D., Corrêa, E. C. R., & Silva, A. M. T. D. (2011). Biofotogrametria confiabilidade das medidas do protocolo do software para avaliação postural (SAPO). *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 13, 299-305.



- Veiga, R. K., Gontijo, L. A., Masiero, F. C., Venturi, J., & Odorizzi, W. (2014). Emprego da análise ergonômica do trabalho em atividade com máquina agrícola motorizada. *Exacta*, 12(1), 123-136.
- Villela, A. (2006). Ergonomia! Ergonomics!. *Rónai–Revista de Estudos Clássicos e Tradutórios*, 27-29.