

EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS DO MÉTODO OWAS: UMA REVISÃO SISTEMATIZADA VIA BIBLIOMETRIA

EVOLUTION AND TRENDS OF THE OWAS METHOD: A SYSTEMATIC REVIEW VIA BIBLIOMETRICS

Luan Menezes Luzo* E-mail: luanluzo@alu.ufc.br

Lucelindo Dias Ferreira Junior Reis*  E-mail: lucelindo.ferreira@ufc.br

Ana Lucy Rodrigues Ferreira Faisting*  E-mail: lucyfisio@yahoo.com.br

Joanderson de Almeida Reis Ferreira**  E-mail: almeida.joanderson03@gmail.com

*Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus Russas, CE, Brasil.

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFC), Fortaleza, CE, Brasil.

Resumo: O método *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), consolidado na década de 1970, permanece como uma ferramenta fundamental na análise ergonômica industrial. Apesar de sua ampla aplicação para identificar riscos de distúrbios musculoesqueléticos, o método apresenta limitações críticas devido à sua abordagem simplificada, que negligencia segmentos corporais como pescoço e punhos, podendo induzir à subavaliação de riscos. Diante da necessidade de compreender a evolução e a atualidade dessa técnica, este estudo realizou uma análise bibliométrica na base de dados Scopus, processada via *Biblioshiny*. Os resultados revelam uma trajetória de expansão da literatura, com forte concentração produtiva em polos industriais asiáticos e uma tendência crescente de integração do OWAS a tecnologias digitais e ao método RULA. Além de mapear autores e periódicos de maior impacto, o estudo diagnostica lacunas teóricas e avalia a difusão do método na prática ergonômica contemporânea. Conclui-se que o OWAS evoluiu de uma ferramenta analógica para um componente essencial em sistemas híbridos de avaliação, oferecendo subsídios estratégicos para o desenvolvimento de pesquisas em contextos de manufatura avançada.

Palavras-chave: OWAS. Ergonomia. Instrumentos Ergonômicos. Bibliometria.

Abstract: The *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) method, consolidated in the 1970s, remains a fundamental tool in industrial ergonomic analysis. Despite its wide application in identifying risks of musculoskeletal disorders, the method presents critical limitations due to its simplified approach, which neglects body segments such as the neck and wrists, potentially leading to underestimation of risks. Given the need to understand the evolution and current relevance of this technique, this study conducted a bibliometric analysis in the Scopus database, processed via *Biblioshiny*. The results reveal an expanding literature trajectory, with a strong concentration of production in Asian industrial centers and a growing trend of integrating OWAS with digital technologies and the RULA method. In addition to mapping authors and journals of greatest impact, the study diagnoses theoretical gaps and evaluates the diffusion of the method in contemporary ergonomic practice. It can be concluded that OWAS has evolved from an analog tool into an essential component in hybrid evaluation systems, offering strategic support for research development in advanced manufacturing contexts.

Keywords: OWAS. Ergonomics. Ergonomic Instruments. Bibliometrics.

1 INTRODUÇÃO

A Ergonomia constitui uma disciplina científica voltada à compreensão das interações entre os seres humanos e os demais elementos dos sistemas de trabalho, aplicando conhecimentos, princípios e métodos para promover simultaneamente o bem-estar dos trabalhadores e o desempenho global dos sistemas produtivos (International Ergonomics Association, 2020). Sob essa perspectiva, a ergonomia busca adaptar tarefas, equipamentos, ambientes e processos às capacidades e limitações humanas, contribuindo para a redução dos riscos ocupacionais, prevenção de doenças relacionadas ao trabalho e melhoria da eficiência organizacional. Entre seus diferentes domínios de atuação, a ergonomia física dedica-se à análise das características biomecânicas do trabalho, abrangendo aspectos como posturas adotadas, movimentação manual de cargas, movimentos repetitivos e fatores associados ao desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho (Punnett; Wegman, 2004; David, 2005).

Nesse contexto, a avaliação ergonômica representa uma etapa essencial para identificar fatores de risco e subsidiar intervenções voltadas à melhoria das condições de trabalho. Ao longo das últimas décadas, diferentes métodos foram desenvolvidos para avaliar a exposição dos trabalhadores às cargas biomecânicas, incluindo abordagens observacionais, instrumentais e biomecânicas. Entre essas alternativas, os métodos observacionais destacam-se pela facilidade de aplicação, baixo custo operacional e possibilidade de utilização em ambientes reais de trabalho, características que favoreceram sua ampla adoção em estudos científicos e aplicações industriais (David, 2005; Kee, 2022). Entretanto, esses instrumentos apresentam diferentes objetivos, níveis de detalhamento e critérios de avaliação, sendo recomendados de acordo com as características das tarefas e dos segmentos corporais analisados. Nesse grupo encontram-se métodos amplamente difundidos, como o Rapid Upper Limb Assessment (RULA), direcionado à avaliação dos membros superiores (McAtamney; Corlett, 1993), o *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), desenvolvido para a avaliação postural de todo o corpo (Hignett; McAtamney, 2000), e o *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), originalmente concebido para analisar posturas adotadas em atividades industriais

(Karhu; Kansi; Kuorinka, 1977). Estudos recentes demonstram que esses métodos permanecem como as principais ferramentas observacionais empregadas na avaliação de riscos musculoesqueléticos, sendo frequentemente utilizados de forma complementar para ampliar a precisão das análises ergonômicas (Kee, 2022).

Embora os métodos observacionais estejam amplamente consolidados na prática ergonômica, diferenças quanto ao escopo de aplicação, à capacidade de identificação dos riscos posturais e à evolução de suas aplicações científicas tornam necessária a compreensão de como essas ferramentas têm sido desenvolvidas e utilizadas ao longo do tempo. Nesse contexto, o *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS) destaca-se por sua ampla difusão internacional e por sua permanência como uma das principais técnicas observacionais empregadas na avaliação postural, justificando a realização de estudos que investiguem sua evolução científica e suas tendências de pesquisa (Kee, 2022).

O método OWAS, desenvolvido na Finlândia, durante a década de 1970, pelos pesquisadores Karhu, Kansi e Kuorinka, teve objetivo inicial analisar as posturas dos trabalhadores em um ambiente industrial de produção de aço (Karhu *et al.*, 1977), sendo um sistema de avaliação ergonômica que visa identificar e classificar as posturas adotadas pelos trabalhadores, permitindo a detecção de potenciais riscos relacionados a distúrbios musculoesqueléticos. A metodologia emprega um sistema de codificação que categoriza as posturas em diferentes classes, facilitando a identificação de posturas prejudiciais e a implementação de medidas corretivas para melhorar as condições de trabalho.

Na prática, a aplicação do método ocorre por meio da observação sistematizada das atividades executadas pelos trabalhadores, permitindo registrar as posturas adotadas em diferentes momentos da tarefa. A partir dessas observações, são analisadas, de forma integrada, as posições do dorso, dos braços e das pernas, bem como a carga manipulada, possibilitando a classificação das posturas em categorias de ação que indicam a prioridade para intervenções ergonômicas. Essa sistemática confere ao OWAS uma aplicação relativamente simples, favorecendo sua utilização em diferentes setores produtivos e em estudos voltados à identificação de fatores de risco para distúrbios musculoesqueléticos (Karhu *et al.*, 1977; Takala *et al.*, 2010; Kee, 2022).

Embora o OWAS seja amplamente reconhecido por sua simplicidade operacional e aplicabilidade em diferentes contextos produtivos, sua utilização demanda compreensão crítica de seus limites analíticos. Essa simplicidade decorre da adoção de um sistema de classificação padronizado, concebido para permitir avaliações rápidas e de fácil aplicação em campo, característica que favoreceu sua ampla difusão em diferentes setores produtivos. Entretanto, a mesma simplificação que torna o método operacionalmente eficiente reduz sua capacidade de representar a complexidade de determinadas atividades laborais, especialmente aquelas que envolvem elevada variabilidade postural ou movimentos dinâmicos, tornando necessária uma interpretação criteriosa dos resultados obtidos (Karhu *et al.*, 1977; Kee, 2021; Kee, 2022). Por se tratar de um método observacional baseado na classificação de posturas previamente definidas, sua capacidade analítica pode ser reduzida em atividades caracterizadas por movimentos dinâmicos, elevada variabilidade postural ou exigências específicas de segmentos corporais, uma vez que alterações rápidas de postura ou exposições de curta duração tendem a ser agrupadas em categorias gerais que não distinguem integralmente diferentes níveis de exigência biomecânica. Essa característica explica por que o método permanece amplamente utilizado em avaliações ergonômicas, mas também justifica o desenvolvimento de abordagens complementares voltadas ao aumento da precisão das análises posturais.

Apesar de sua utilidade e ampla aplicação na análise ergonômica, o OWAS apresenta algumas limitações inerentes ao seu método de avaliação. A principal restrição é a simplificação na análise das posturas, que não considera detalhadamente certos segmentos corporais, como o pescoço, os punhos e os antebraços (Kee, 2021; Kee, 2022). Essa característica pode levar à subavaliação de riscos associados a essas áreas, comprometendo a precisão da avaliação dos distúrbios musculoesqueléticos e a eficácia das intervenções propostas. Nessas circunstâncias, a interpretação dos resultados requer cautela, pois a classificação obtida pode não representar integralmente as demandas posturais da atividade, especialmente em tarefas com elevada complexidade biomecânica.

Consequentemente, embora o OWAS seja uma ferramenta valiosa para a avaliação ergonômica, sua utilização em conjunto com outros métodos

observacionais e tecnologias digitais tem sido apontada como uma alternativa para ampliar a precisão e a abrangência da análise dos riscos biomecânicos em diferentes contextos ocupacionais (Paul *et al.*, 2021; Anacleto Filho *et al.*, 2024). Além do cenário internacional, estudos desenvolvidos no Brasil demonstram que o método continua sendo amplamente empregado em avaliações ergonômicas, evidenciando sua relevância para diferentes contextos ocupacionais e reforçando sua permanência como ferramenta de apoio à identificação de riscos posturais (Gomes *et al.*, 2021). Entre os métodos complementares, destaca-se o *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), desenvolvido por McAtamney e Corlett (1993), para avaliar os riscos associados às posturas e aos movimentos dos membros superiores, pescoço e tronco no ambiente de trabalho, auxiliando na identificação e priorização de intervenções ergonômicas e sendo frequentemente utilizado em conjunto com o OWAS. Esse movimento evidencia que, embora o OWAS permaneça como uma das ferramentas observacionais mais utilizadas na ergonomia, sua aplicação tem evoluído para abordagens mais integradas, reforçando a importância de compreender como essa evolução tem se refletido na produção científica ao longo do tempo.

Diante da necessidade de compreender como o método OWAS tem evoluído ao longo do tempo e acompanhado as transformações da pesquisa em ergonomia, este estudo propõe uma análise bibliométrica com o suporte das ferramentas *Scopus* e *Biblioshiny*. O objetivo central é mapear a trajetória e as tendências globais da pesquisa na área, identificando os principais polos de produção, autores influentes e periódicos de destaque. Busca-se, ainda, diagnosticar lacunas teóricas e avaliar o impacto da difusão do OWAS na prática ergonômica, oferecendo subsídios para futuras investigações em contextos laborais modernos.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Este estudo adota uma abordagem metodológica de revisão bibliométrica, por possibilitar a análise quantitativa da produção científica sobre o método *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS), permitindo identificar tendências de

pesquisa, autores, periódicos, redes de colaboração e lacunas do conhecimento relacionadas ao tema. Para sua operacionalização, utilizou-se a base de dados *Scopus* e a ferramenta Biblioshiny, interface gráfica do pacote Bibliometrix desenvolvida para o *software* R, possibilitando a organização, o processamento e a análise dos indicadores bibliométricos.

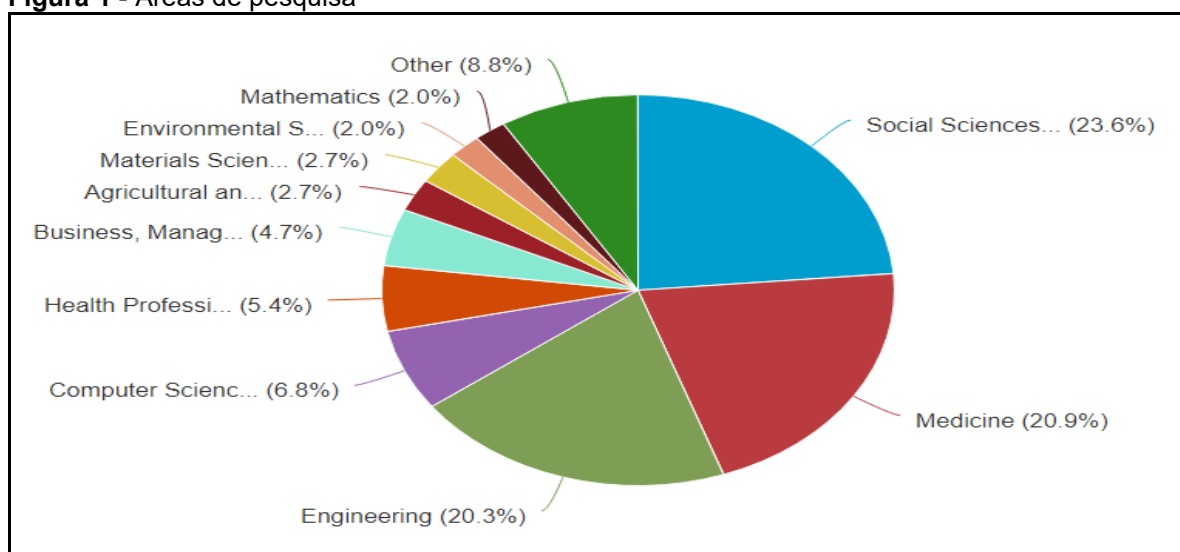
A busca foi realizada na base *Scopus* por meio da seguinte *string*: (TITLE-ABS-KEY ("OWAS") OR TITLE-ABS-KEY ("ovako working posture analysis system") AND TITLE-ABS-KEY (ergonomic)) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (EXACT KEYWORD , "Ergonomics")). Foram adotados os seguintes critérios de seleção dos documentos recuperados: (a) artigos “*full text*”, (b) artigos em língua inglesa, e (c) sem utilização de corte temporal, resultando em um total de 70 artigos selecionados. Os dados recuperados foram exportados para o Biblioshiny, que é uma ferramenta interativa de análise bibliométrica que, integrada ao *software* R e à biblioteca *Bibliometrix*, oferece uma visualização intuitiva e gráfica de dados bibliográficos, gerando mapas de coocorrências de palavras-chave, redes de citação e gráficos de produção científica, por exemplo. Essa funcionalidade facilita a identificação de tendências, áreas de colaboração e evolução temática, auxiliando na compreensão da estrutura e impacto das publicações acadêmicas e na formulação de novas hipóteses de pesquisa.

Na próxima seção, são apresentados os resultados da revisão bibliométrica realizada com base na *string* definida e os critérios de seleção aplicados. Esta seção visa analisar os achados obtidos a partir dos 70 artigos selecionados, discutindo as principais tendências, aplicações e desafios associados ao método OWAS na área da ergonomia.

2.2 Resultados e Discussões

A Figura 1 apresenta a distribuição percentual dos artigos que utilizaram o método OWAS nas diferentes áreas do conhecimento, considerando o período de 1992 a 2024.

Figura 1 - Áreas de pesquisa



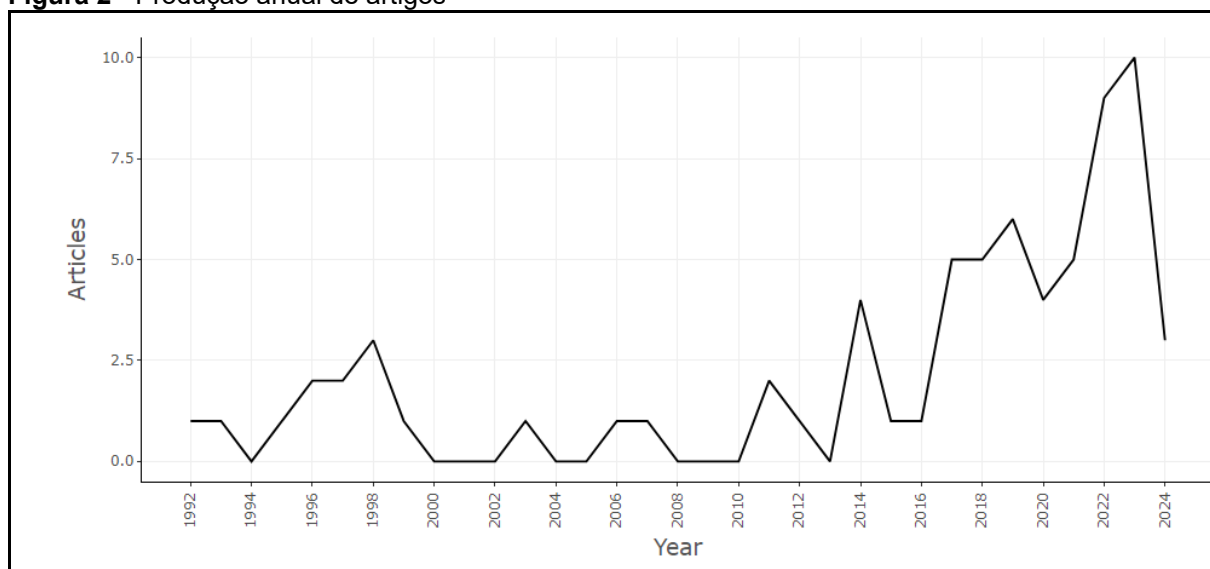
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Com o auxílio da *string* e critérios de seleção, foram encontrados um total de 70 artigos, distribuídos nas seguintes áreas: Ciências Sociais (35); Medicina (31); Engenharia (30); Ciência da Computação (10); Profissões da Saúde (8); Negócios, Gestão e Contabilidade (7); Ciências Agrárias e Biológicas (4); Ciência dos Materiais (4); Ciência Ambiental (3); Matemática (3); Engenharia Química (2); Ciências da Decisão (2); Energia (2); Física e Astronomia (2); Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (1); Química (1); Ciências da Terra e Planetárias (1); Neurociência (1); Farmacologia, Toxicologia e Farmacêutica (1). Ressalta-se que um mesmo artigo pode ser classificado simultaneamente em mais de uma área do conhecimento na base *Scopus*. Dessa forma, a soma das publicações por área supera o número total de artigos analisados.

A concentração das publicações nas áreas de Ciências Sociais, Medicina e Engenharia evidencia o caráter interdisciplinar do método OWAS. Embora originalmente desenvolvido para a avaliação postural em ambientes industriais, sua aplicação expandiu-se para diferentes campos da ergonomia, contemplando desde estudos voltados à organização e às condições de trabalho até pesquisas em saúde ocupacional e otimização de processos produtivos. Essa distribuição demonstra que o método permanece relevante em distintas áreas do conhecimento, acompanhando a ampliação das demandas relacionadas à prevenção de distúrbios musculoesqueléticos e à melhoria das condições de trabalho.

Na Figura 2, é apresentada a produção anual de artigos. Observa-se que tem havido um crescimento gradual ao longo dos anos, compreendendo uma taxa média de crescimento anual de, aproximadamente, 3,49%, mesmo tendo registrado algumas quedas.

Figura 2 - Produção anual de artigos



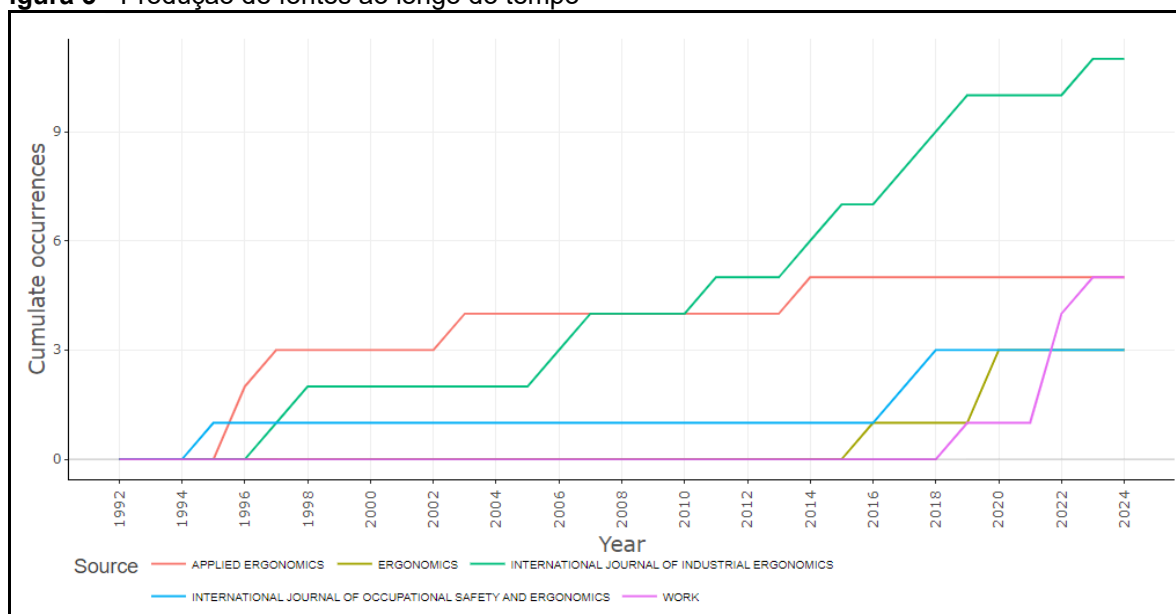
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os maiores volumes de publicações concentram-se nos anos mais recentes da série, especialmente entre 2018 e 2023, evidenciando uma intensificação da produção científica sobre o método OWAS nesse período. Ressalta-se que a “queda” apresentada no ano de 2024, se deve ao fato de que o período ainda não foi finalizado, isto é, as publicações não foram todas consolidadas.

Observa-se, entretanto, que esse crescimento não ocorreu de forma homogênea ao longo do período analisado. Nas duas primeiras décadas da série histórica, a produção científica permaneceu relativamente reduzida e oscilante. A partir da segunda metade da década de 2010, verifica-se uma intensificação das publicações, culminando nos maiores volumes registrados entre 2022 e 2023. Esse comportamento sugere um fortalecimento recente do interesse científico pelo método OWAS, possivelmente associado à ampliação das pesquisas em ergonomia e saúde ocupacional, bem como ao crescente interesse por tecnologias aplicadas à avaliação postural, tendência também observada na análise das palavras-chave e dos temas emergentes deste estudo.

Observa-se que a produção científica sobre o método OWAS, Figura 3, encontra-se concentrada em periódicos especializados em ergonomia, fatores humanos e saúde ocupacional.

Figura 3 - Produção de fontes ao longo do tempo



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

A *Applied Ergonomics* é destinada a ergonomistas e a todos os interessados em aplicar princípios de ergonomia e fatores humanos no design, planejamento e gestão de sistemas técnicos e sociais, tanto no ambiente de trabalho quanto no lazer. A revista possui uma maior audiência internacional, com assinantes em mais de 50 países ao redor do mundo. Entre os profissionais que se interessam na *Applied Ergonomics* estão: Ergonomistas, Designers, Engenheiros Industriais, Especialistas em Saúde e Segurança, Engenheiros de Sistemas, Engenheiros de Design, Psicólogos Organizacionais, Especialistas em Saúde Ocupacional e Especialistas em Interação Humano-Computador.

O periódico *Ergonomics*, abrange publicações internacionais, com uma tradição de 60 anos na divulgação de pesquisas de alta qualidade. Aceitam-se submissões originais, tanto teóricas quanto aplicadas, abrangendo todas as áreas da ergonomia, incluindo física, cognitiva, organizacional e ambiental. Além de artigos que relatam descobertas de pesquisas em disciplinas relacionadas, desde que estas contribuam para a compreensão de equipamentos, tarefas, ocupações, sistemas e ambientes, assim como das necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

A *International Journal of Industrial Ergonomics*, possui contribuições que aprimoram a compreensão do papel dos humanos nos sistemas contemporâneos e suas interações com diversos componentes. O periódico engloba as respectivas áreas: ergonomia industrial e ocupacional, Design de sistemas, ferramentas e equipamentos, medição e modelagem do desempenho humano, produtividade humana e segurança. Os artigos podem abordar avanços teóricos fundamentais, aplicações práticas, estudos de caso, novas metodologias e procedimentos.

O *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* é um periódico interdisciplinar com publicações trimestrais. Desde sua fundação em 1995, seu principal objetivo tem sido oferecer uma plataforma para a apresentação de pesquisas em ergonomia e promoção da saúde no ambiente de trabalho. Embora os desafios sociais, desafios econômicos e os métodos de pesquisa possam ser semelhantes entre países e regiões, a legislação, as normas de segurança e as culturas de gestão variam. O periódico busca ilustrar como problemas similares são abordados e solucionados em distintas partes do mundo e como métodos idênticos podem gerar resultados variados, promovendo uma compreensão mais ampla e global.

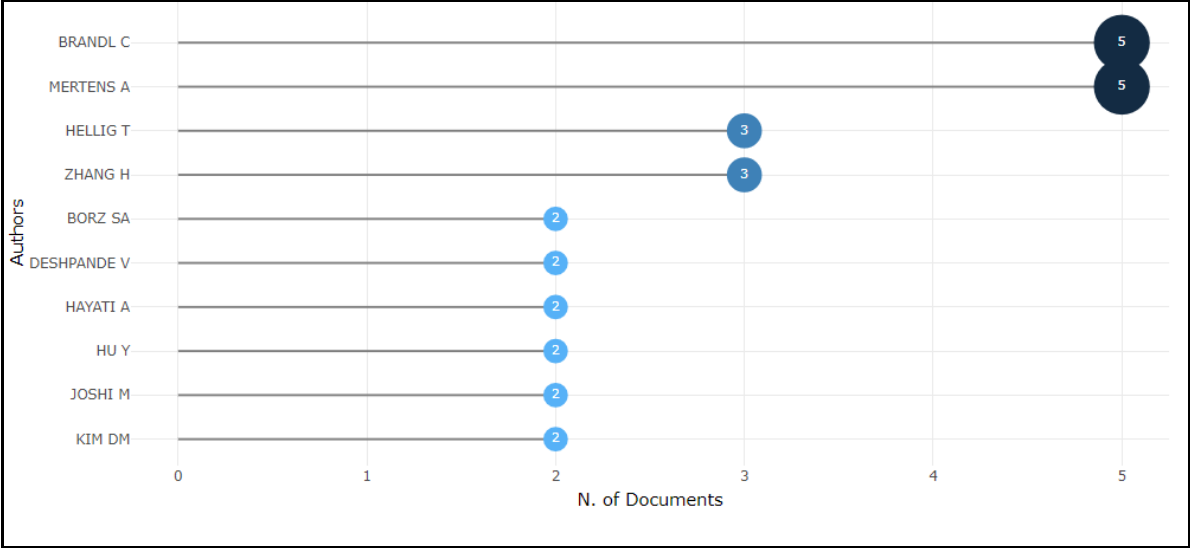
O *WORK: Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, é uma revista interdisciplinar e internacional que publica manuscritos revisados, abrangendo todos os aspectos da ocupação do trabalho. O subtítulo da revista foi intencionalmente definido para refletir seu objetivo principal: a prevenção de doenças, lesões e incapacidades. Quando a prevenção não é possível, o foco é direcionado para a avaliação com o intuito de desenvolver intervenções, reabilitações, tratamentos ou controles centrados no cliente, baseados em evidências científicas.

A concentração das publicações em periódicos especializados reforça que o método OWAS permanece fortemente vinculado ao campo da ergonomia. Ao mesmo tempo, a continuidade das publicações ao longo das últimas décadas demonstra que o método mantém relevância científica e continua sendo empregado em estudos voltados à avaliação postural, prevenção de distúrbios musculoesqueléticos e melhoria das condições de trabalho.

A Figura 4 mostra a distribuição de pesquisadores que figuram entre os autores mais produtivos nas publicações relacionadas ao método OWAS, indicando

sua participação recorrente no desenvolvimento da temática ao longo do período analisado.

Figura 4 - Autores mais produtivos



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Observa-se que, embora Brandl e Mertens liderem o número de publicações, a diferença em relação aos demais pesquisadores é relativamente pequena. Esse comportamento indica que a produção científica sobre o método OWAS encontra-se distribuída entre diferentes grupos de pesquisa, sem concentração expressiva em um único autor ou instituição. Essa característica é compatível com o caráter interdisciplinar da ergonomia e demonstra que o método vem sendo investigado em diferentes contextos científicos e ocupacionais, contribuindo para a diversificação de suas aplicações e abordagens metodológicas.

O Quadro 1 apresenta os 10 artigos mais citados globalmente, fornecendo uma visão clara das pesquisas que têm contribuído para o desenvolvimento do conhecimento sobre o OWAS.

Quadro 1 - Documentos mais citados globalmente

ID	Artigo	Autoria	Ano	Periódico	Nº de Citações
A01	<i>PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work</i>	Buchholz, B.; Paquet, V.; Punnett, L.; Lee, D.; Moir, S.	1996	<i>Applied Ergonomics</i>	295
A02	<i>Using Kinect sensor in observational methods for assessing postures at work</i>	Diego-Mas, J.A.; Alcaide-Marzal, J.	2014	<i>Applied Ergonomics</i>	137
A03	<i>A survey of static and dynamic work postures of operating room staff</i>	Kant, I.J.; de Jong, L.C.G.M.; van Rijssen-Moll, M.; Borm, P.J.A.	1992	<i>International Archives of Occupational and Environmental Health</i>	135
A04	<i>Motion Analysis System (MAS) for production and ergonomics assessment in the manufacturing processes</i>	Bortolini, M.; Faccio, M.; Gamberi, M.; Pilati, F.	2020	<i>Computers and Industrial Engineering</i>	109
A05	<i>Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work</i>	Kong, Y.-K.; Lee, S.-Y.; Lee, K.-S.; Kim, D.-M.	2018	<i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics</i>	74
A06	<i>Working practices in a perchery system, using the OVAKO Working Posture Analysing System (OWAS)</i>	Scott, G.B.; Lambe, N.R.	1996	<i>Applied Ergonomics</i>	68
A07	<i>Recommended maximum holding times for prevention of discomfort of static standing postures</i>	Miedema, M.C.; Douwes, M.; Dul, J.	1997	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	65
A08	<i>Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting</i>	Enez, K.; Nalbantoğlu, S.S.	2019	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	46
A09	<i>Effect of sampling interval on the reliability of ergonomic analysis using the Ovako working posture analysing system (OWAS)</i>	Brandl, C.; Mertens, A.; Schlick, C.M.	2017	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	45
A10	<i>Participatory ergonomics for reducing load and strain in home care work</i>	Pohjonen, T.; Punakallio, A.; Louhevaara, V.	1998	<i>International Journal of Industrial Ergonomics</i>	44

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Os artigos mais citados evidenciam que as pesquisas envolvendo o método OWAS se desenvolveram em diferentes linhas temáticas. Os estudos mais citados evidenciam que a aplicação do método OWAS ocorreu em diferentes contextos ocupacionais, como construção civil, agricultura, saúde, indústria avícola e

atividades de assistência domiciliar (A01, A03, A06 e A10). Esses estudos demonstram a versatilidade do OWAS na identificação de posturas de risco e na proposição de melhorias ergonômicas em diferentes ambientes de trabalho.

Outra linha de investigação refere-se ao aperfeiçoamento metodológico e à comparação do OWAS com outras ferramentas de avaliação ergonômica. Os estudos analisaram aspectos como a confiabilidade dos intervalos de amostragem, critérios de classificação postural e diferenças de sensibilidade em relação a métodos como REBA, RULA, ALLA e PATH (A01, A05, A07, A08 e A09). De forma geral, essas pesquisas destacam tanto o potencial do método quanto suas limitações, justificando o desenvolvimento de abordagens complementares para aumentar a precisão das avaliações.

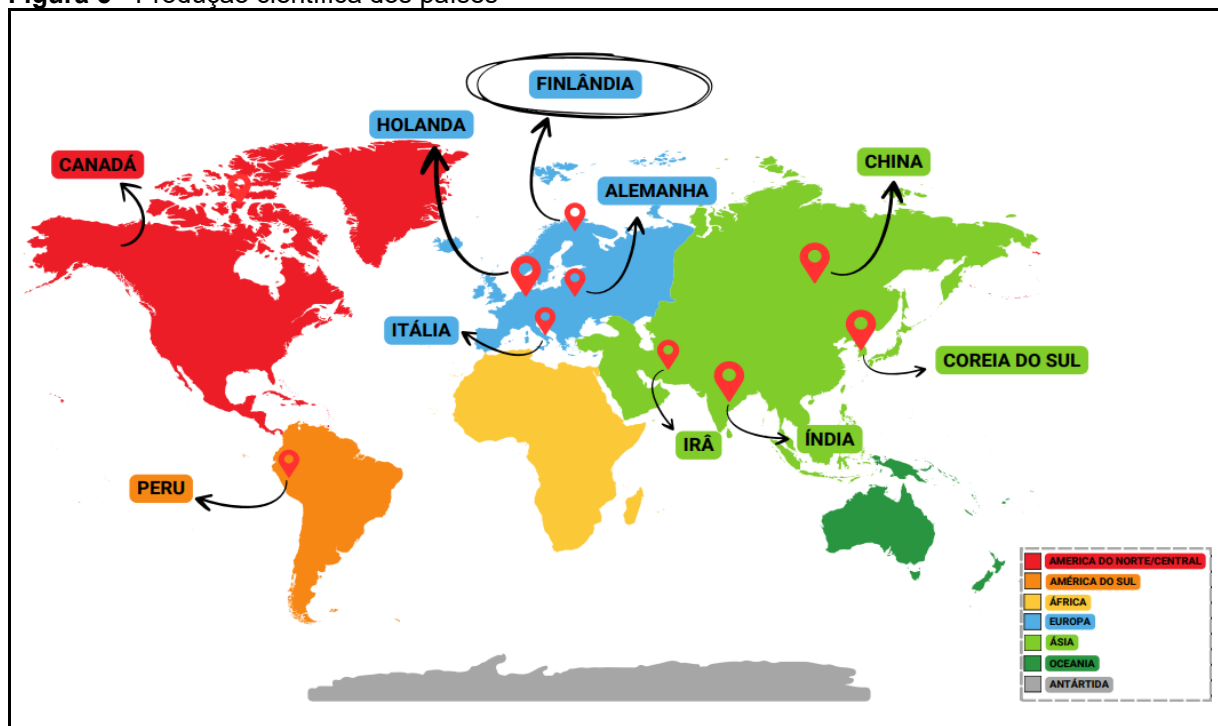
Observa-se, ainda, uma tendência recente voltada à incorporação de tecnologias digitais na análise ergonômica. Os estudos que empregaram sensores Kinect e sistemas automatizados de análise de movimento demonstram o potencial da visão computacional para ampliar a objetividade, a rapidez e a confiabilidade das avaliações posturais realizadas com base no OWAS (A02 e A04). Essa evolução evidencia que o método continua acompanhando os avanços tecnológicos e permanece como referência para o desenvolvimento de novas soluções em ergonomia.

De forma geral, observa-se que os artigos mais citados concentram-se em quatro eixos temáticos principais: aplicações do método OWAS em diferentes setores ocupacionais, comparação com outros métodos de avaliação ergonômica, desenvolvimento de tecnologias para automatização da análise postural e aperfeiçoamento metodológico do próprio instrumento. Esse conjunto evidencia que a produção científica de maior impacto não se limita à aplicação do método em contextos específicos, mas também busca ampliar sua precisão, confiabilidade e integração com novas tecnologias de avaliação ergonômica.

Outro aspecto relevante é a coexistência de estudos clássicos da década de 1990 com pesquisas recentes entre os artigos mais citados, indicando que o desenvolvimento do método OWAS combina contribuições consolidadas com avanços relacionados à digitalização, automação e integração com outras ferramentas ergonômicas.

Em relação à produção científica por países, a Figura 5 oferece uma visão abrangente sobre quais desses estão na vanguarda da pesquisa sobre o tema OWAS.

Figura 5 - Produção científica dos países



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Conforme apresentado na Figura 5, a China lidera a produção científica sobre o método OWAS, com 19 publicações, seguida pela Coreia do Sul (16), Alemanha (15), Índia (15), Holanda (8), Itália: (7), Peru (7), Canadá (5), Finlândia (4) e Irã (2).

Observa-se que a produção científica relacionada ao método OWAS encontra-se atualmente concentrada em países asiáticos e europeus, com destaque para China, Coreia do Sul, Alemanha e Índia. Esse resultado evidencia que o método ultrapassou seu contexto original de desenvolvimento, consolidando-se como uma ferramenta amplamente empregada em diferentes realidades produtivas e grupos de pesquisa ao redor do mundo. A distribuição geográfica das publicações demonstra, ainda, que os estudos sobre OWAS vêm sendo desenvolvidos em contextos econômicos e industriais distintos, ampliando as possibilidades de aplicação do método em diferentes setores ocupacionais.

Embora o OWAS tenha sido desenvolvido na Finlândia, o país ocupa posição menos expressiva no período analisado. Esse resultado evidencia que a difusão

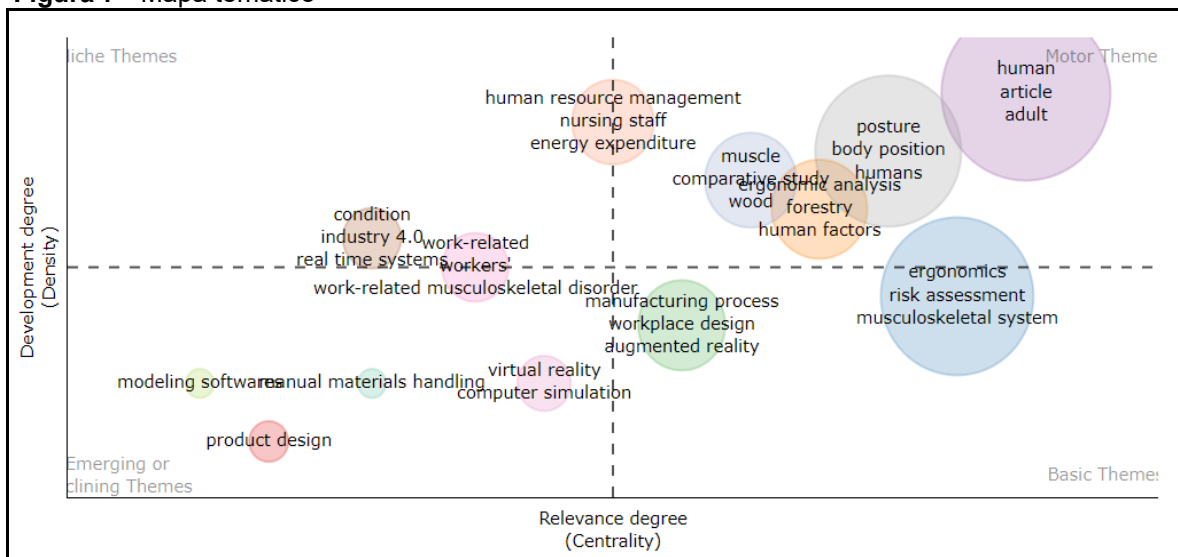
Os agrupamentos identificados demonstram que as pesquisas envolvendo o OWAS organizam-se em três eixos temáticos principais. O primeiro concentra estudos relacionados à ergonomia, análise postural e fatores humanos; o segundo reúne pesquisas voltadas à avaliação de riscos ocupacionais e distúrbios musculoesqueléticos; enquanto o terceiro está associado às aplicações do método em ambientes de trabalho e à saúde ocupacional. Essa configuração evidencia o caráter multidisciplinar do OWAS, cuja utilização extrapola a avaliação postural isolada e se integra às pesquisas sobre prevenção de riscos ocupacionais e melhoria das condições de trabalho.

A posição central de termos como “*musculoskeletal system*” e “*risk assessment*” evidencia a estreita relação entre a avaliação postural realizada pelo OWAS e as pesquisas voltadas à prevenção de distúrbios musculoesqueléticos e à gestão dos riscos ergonômicos. Essa estrutura temática evidencia que a evolução científica do OWAS ocorreu não apenas pela ampliação do número de estudos, mas também pela diversificação dos temas investigados ao longo do tempo.

A interação entre esses agrupamentos demonstra que a literatura sobre o método OWAS evoluiu de uma abordagem predominantemente voltada à avaliação postural para um campo de pesquisa mais abrangente, incorporando aspectos relacionados à saúde ocupacional, aos fatores humanos e à gestão dos riscos ergonômicos. Essa integração temática reforça a permanência do método como uma ferramenta amplamente utilizada em estudos voltados à prevenção de distúrbios musculoesqueléticos e à melhoria das condições de trabalho.

Essas palavras-chaves, presentes nos *clusters*, são distribuídas em um mapa temático, gráfico cartesiano, oferecendo uma visão detalhada sobre a estrutura e a evolução de um campo de pesquisa sobre OWAS, conforme Figura 7.

Figura 7 - Mapa temático



Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Como pode ser observado, esse mapa temático possui quatro quadrantes, classificados em:

Quadrante Superior Direito (Temas Motores): este quadrante normalmente abrange tópicos que são comuns e fundamentais. São questões de alta importância e popularidade no campo de estudo, que refletem tendências ascendentes ou áreas de acentuada demanda na pesquisa. Nesta situação, tem-se “*human*”, “*posture*”, “*muscle*”, “*forestry*”, indicando que as pesquisas mais consolidadas permanecem fortemente associadas à avaliação postural, biomecânica humana e aplicações ocupacionais do método OWAS.

Quadrante Superior Esquerdo (Temas de Nicho): estão incluídos os assuntos que são centrais, mas com menor frequência de ocorrência. Esses temas podem ser relevantes, mas não são tão comuns. Pode ser interessante averiguar a razão pela qual esses tópicos são menos frequentes e se há um potencial para novos estudos. Esses tópicos podem ser relevantes, mas ainda não alcançaram uma aceitação generalizada ou podem ser relativamente recentes na área. Exemplos são “*condition*”, “*industry 4.0*”, “*word-related*”, entre outros.

A presença de *Industry 4.0* entre os temas de nicho indica que a integração do método OWAS com tecnologias digitais ainda representa um campo em consolidação na literatura científica. Esse cenário reflete o crescente interesse pelo emprego de recursos como visão computacional, sensores de captura de

movimento, inteligência artificial e modelagem humana digital para complementar métodos observacionais tradicionais, ampliando a precisão das avaliações ergonômicas em ambientes industriais complexos. Embora essas aplicações ainda não constituam um eixo central das pesquisas sobre OWAS, sua evolução evidencia uma tendência de modernização da análise ergonômica alinhada aos princípios da transformação digital e da Indústria 4.0.

Quadrante Inferior Direito (Temas Básicos): este quadrante inclui tópicos que são persistentes, mas não são extremamente centrais na rede. São frequentemente investigados, mas podem não estar no foco das discussões mais relevantes. Isso pode sinalizar uma saturação na pesquisa ou uma área que já foi amplamente explorada. Esses tópicos são amplamente estudados e bem consolidados, mas não são vistos como inovadores ou essenciais para o desenvolvimento recente do campo. A presença de *“manufacturing process”* e *“musculoskeletal system”* entre os temas básicos demonstra que esses tópicos permanecem como fundamentos da literatura sobre OWAS, refletindo sua consolidação como ferramenta de avaliação dos riscos biomecânicos em ambientes produtivos.

Quadrante Inferior Esquerdo (Temas emergentes ou em declínio): abrange tópicos que são menos frequentes e menos destacados na rede de pesquisa. Vale a pena investigar se esses tópicos têm o potencial de se tornar mais relevantes ou se ainda estão em processo de desenvolvimento. Eles estão em diferentes fases de crescimento, com Tópicos Emergentes sendo recentes e começando a receber mais atenção, enquanto os tópicos em Declínio estão diminuindo em importância e frequência. A identificação de *“virtual reality”*, *“computer simulation”* entre os temas emergentes indica que a pesquisa sobre OWAS vem incorporando tecnologias digitais capazes de ampliar a automatização das análises posturais. Esse resultado é coerente com a tendência observada nos artigos mais citados (Quadro 1), que evidenciam a crescente integração entre métodos observacionais tradicionais e sistemas computacionais de avaliação ergonômica.

Em conjunto, o mapa temático evidencia que a pesquisa sobre o método OWAS preserva seus fundamentos clássicos relacionados à ergonomia e à avaliação postural, ao mesmo tempo em que incorpora novas tecnologias e aplicações industriais. Esse comportamento demonstra que o método continua

evoluindo, acompanhando as transformações da ergonomia contemporânea e ampliando seu campo de aplicação científica.

Com base nos resultados e nas discussões apresentadas, é possível sintetizar as principais evidências identificadas sobre a evolução e as tendências da produção científica relacionada ao método OWAS.

3 CONSIDERAÇÕES

A análise bibliométrica realizada demonstra que o método OWAS, apesar de sua origem na década de 1970 para atender à indústria siderúrgica finlandesa, permanece como um dos pilares da Ergonomia contemporânea. A trajetória das publicações, que mantém uma taxa de crescimento anual superior a 3% desde 1992, evidencia que o interesse acadêmico e prático pelo instrumento não apenas persiste, mas se expande para áreas além da Engenharia, como as Ciências Sociais e a Medicina. Os resultados deste estudo revelam que o cenário atual é dominado pela produção científica asiática, especialmente da China e Coreia do Sul, evidenciando a ampla difusão internacional do método e sua consolidação em importantes centros de pesquisa voltados à ergonomia e à saúde ocupacional.

Os indicadores bibliométricos também permitiram compreender a evolução do método sob diferentes perspectivas, envolvendo a expansão temporal das publicações, a diversificação das áreas do conhecimento, a internacionalização da produção científica, a consolidação de periódicos especializados e a reorganização temática das pesquisas. Esses resultados evidenciam que o desenvolvimento do OWAS ocorreu de forma contínua, acompanhando as transformações da ergonomia e ampliando seu campo de aplicação ao longo das últimas décadas.

Entretanto, o mapeamento dos estudos mais influentes e das redes de palavras-chave sinaliza que a aplicação isolada do OWAS apresenta limitações críticas, principalmente na análise detalhada de membros superiores, como punhos e antebraços. A tendência observada na literatura aponta para a necessidade de hibridização metodológica, onde o OWAS é frequentemente associado ao RULA ou REBA para preencher lacunas de precisão biomecânica. Além disso, a identificação de temas emergentes como a Realidade Virtual e a Simulação Computacional sugere uma tendência de transição da avaliação observacional tradicional para

abordagens apoiadas por sistemas digitais de monitoramento e análise postural, exemplificado pelo uso de sensores como o *Kinect*.

Em última análise, este estudo conclui que, embora o OWAS possua restrições relacionadas à sua abordagem observacional, sua versatilidade, facilidade de aplicação e ampla difusão na literatura garantem sua relevância para a avaliação ergonômica em diferentes contextos ocupacionais, confirmando que sua evolução científica tem ocorrido não pela substituição do método, mas pela ampliação de suas possibilidades de aplicação por meio da integração com outras ferramentas e tecnologias de avaliação ergonômica.

Como limitações, destaca-se que a análise bibliométrica foi conduzida exclusivamente na base de dados *Scopus*, considerando apenas artigos publicados em língua inglesa e recuperados a partir da estratégia de busca estabelecida, o que pode ter restringido a identificação de estudos relevantes indexados em outras bases ou publicados em diferentes idiomas. Apesar dessas limitações, o estudo oferece um panorama atualizado da evolução científica do método OWAS e identifica tendências que podem subsidiar pesquisadores e profissionais na seleção e integração de ferramentas ergonômicas.

Além de sistematizar a evolução da literatura, este estudo oferece um panorama integrado das principais tendências relacionadas ao método OWAS, evidenciando sua permanência como referência na avaliação ergonômica e identificando oportunidades para o desenvolvimento de novas pesquisas. Ao reunir indicadores de produção, impacto científico e estrutura temática, os resultados contribuem para ampliar a compreensão sobre o papel do método na ergonomia contemporânea e podem subsidiar futuras investigações e aplicações profissionais. Adicionalmente, recomenda-se investigar a aplicação do método em novos setores produtivos, bem como avaliar seu desempenho em conjunto com técnicas baseadas em inteligência artificial, visão computacional e sistemas automatizados de monitoramento postural, considerando as demandas emergentes da Indústria 4.0 e da ergonomia digital.

REFERÊNCIAS

- ANACLETO FILHO, P. C.; COLIM, A.; JESUS, C.; LOPES, S. I.; CARNEIRO, P. Digital and virtual technologies for work-related biomechanical risk assessment: A scoping review. **Safety**, v. 10, n. 3, p. 1 - 18, 2024.
- BORTOLINI, M. *et al.* Motion Analysis System (MAS) for production and ergonomics assessment in the manufacturing processes. **Computers & Industrial Engineering**, v. 139, p. 105485, 2020.
- BRANDL, C.; MERTENS, A.; SCHLICK, C. M. Effect of sampling interval on the reliability of ergonomic analysis using the Ovako working posture analysing system (OWAS). **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 57, p. 68-73, 2017.
- BUCHHOLZ, B. *et al.* PATH: A work sampling-based approach to ergonomic job analysis for construction and other non-repetitive work. **Applied ergonomics**, v. 27, n. 3, p. 177-187, 1996.
- DAVID, G. C. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. **Occupational Medicine**, v. 55, n. 3, p. 190–199, 2005.
- DIEGO-MAS, J. A.; ALCAIDE-MARZAL, J. Using Kinect™ sensor in observational methods for assessing postures at work. **Applied ergonomics**, v. 45, n. 4, p. 976-985, 2014.
- ENEZ, K.; NALBANTOĞLU, S. S. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from OWAS and REBA in forestry timber harvesting. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 70, p. 51-57, 2019.
- GOMES, A. F.; MACEDO, D. X. S.; SANTOS, V. C.; ALBUQUERQUE, T.N.; SILVEIRA, R. C.; CAVALCANTE, F. A.; COSTA, E. Análise Ergonômica do posto de trabalho com aplicação do método Owas em um laboratório didático / Ergonomic analysis of the workstation with application of the Owas method in a teaching laboratory. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 43181 - 43195, 2021.
- HIGNETT, S.; McATAMNEY, L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, v. 31, n. 2, p. 201–205, 2000.
- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **What is Ergonomics (Human Factors)?** 2020. Disponível em: <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- KANT, I. J. *et al.* A survey of static and dynamic work postures of operating room staff. **International archives of occupational and environmental health**, v. 63, p. 423-428, 1992.

KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I. Correcting working postures in industry: A practical method for analysis. **Applied ergonomics**, v. 8, n. 4, p. 199-201, 1977.

KEE, D. Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related musculoskeletal disorders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 83, p. 103140, 2021.

KEE, D. Systematic Comparison of OWAS, RULA, and REBA Based on a Literature Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 1, 2022.

KONG, Y. *et al.* Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work. **International journal of occupational safety and ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 218-223, 2018.

McATAMNEY, L.; CORLETT, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied ergonomics**, v. 24, n. 2, p. 91-99, 1993.

MIEDEMA, M. C.; DOUWES, M.; DUL, J. Recommended maximum holding times for prevention of discomfort of static standing postures. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 19, n. 1, p. 9-18, 1997.

PAUL, G.; ABELE, N. D.; KLUTH, K. A review and qualitative meta-analysis of digital human modeling and cyber-physical-systems in Ergonomics 4.0. **IIE transactions on occupational ergonomics and human factors**, v. 9, p. 111-123, 2021.

PUNNETT, L.; WEGMAN, D. H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v. 14, n. 1, p. 13-23, 2004.

POHJONEN, T.; PUNAKALLIO, A.; LOUHEVAARA, V. Participatory ergonomics for reducing load and strain in home care work. **International journal of industrial ergonomics**, v. 21, n. 5, p. 345-352, 1998.

SCOTT, G. B.; LAMBE, N. R. Working practices in a perchery system, using the OVAKO Working posture Analysing System (OWAS). **Applied Ergonomics**, v. 27, n. 4, p. 281-284, 1996.

Takala, E. P. *et al.* Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 36, n. 1, p.3 – 24, 2010.

Biografia do(s) autor(es)

Luan Menezes Luzo

Engenheiro de Produção pela Universidade Federal do Ceará.

Lucelindo Dias Ferreira Junior Reis

Professor do Magistério Superior no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará (UFC), Campus Russas. Doutor e Mestre em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC), Universidade de São Paulo (USP). Graduado em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisador na área de Desenvolvimento de Produtos, Ergonomia e Educação em Engenharia.

Ana Lucy Rodrigues Ferreira Faisting

Doutora em Fisioterapia pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Especialista em Fisioterapia Respiratória e Cardiovascular e graduada em Fisioterapia pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Pesquisadora na área de Trabalho, Tecnologia e Organização, com ênfase em Ergonomia. Professora e Coordenadora do Curso Técnico em Massoterapia pelo Instituto Centro de Ensino Tecnológico - CENTEC na EEEP Vereador José Batista Filho

Joanderson de Almeida Reis Ferreira

Doutorando em Ensino - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Mestre em Ensino de Ciências e Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Especialista em Matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho - Universidade Federal do Piauí; Graduado em Licenciatura em Matemática - Universidade de Uberaba; Monitor de Cálculo Diferencial e Integral I - DCEX (2015); Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID/CAPES (2016 a 2018). Exerceu a docência no Ensino Fundamental (Anos finais) e Ensino Médio.



Artigo recebido em: 14/03/2026 e aceito para publicação em: 24/07/2026

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v26i2.5844>