



## 1. INTRODUÇÃO

A definição internacional de ergonomia foi oficialmente aprovada por unanimidade durante a reunião do Conselho Científico da *International Ergonomics Association* (IEA), ocorrida em 1º de agosto de 2000, na cidade de San Diego, Estados Unidos da América (EUA). Segundo a IEA, a ergonomia é uma disciplina científica que estuda as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Além disso, é uma profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos para projetar sistemas que visam otimizar o bem-estar humano e o desempenho global. (IEA, 2000).

Quanto à origem etimológica, a palavra "ergonomia" deriva das raízes gregas *ergon*, que significa "trabalho", e *nomos*, que se refere a "leis" ou "regras". Essa definição, como proposta pela (IEA, 2000) define a Ergonomia não apenas como a "ciência do trabalho", mas como "um conjunto de conhecimentos aplicados ao desempenho humano no trabalho, abrangendo a concepção de tarefas, instrumentos, máquinas e sistemas de produção" (IEA, 2000).

Segundo França (2013), a ergonomia vem a ser o desenvolvimento de práticas a fim de promover conforto, desempenho e saúde do indivíduo; e pertence a uma das categorias que integram as possíveis práticas de uma organização com o intuito de promover inovações e melhorias nos aspectos gerenciais, tecnológicos e estruturais. Também pode ser explicada como um conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários à concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

No Brasil, de acordo com o Ministério do Trabalho e Previdência – MTP (BRASIL, 2022a), as Normas Regulamentadoras (NRs) são disposições complementares ao Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), que trata da Segurança e da Medicina do Trabalho, desde 22 de dezembro de 1977. Essas normas estabelecem as obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores, visando assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes laborais.

Com o intuito de oficializar os conhecimentos existentes, alguns deles foram convertidos em normas oficiais para estimular e assegurar sua aplicação. Dentre as normas existentes, a NR-17 trata especificamente da ergonomia. Segundo o MTP (BRASIL, 2022a), a elaboração e revisão das NRs seguem as diretrizes da Organização Internacional do Trabalho (OIT), por meio da criação de grupos e comissões compostas por representantes do governo, empregadores e trabalhadores.

A NR-17 estabelece recomendações ergonômicas abrangendo a organização do trabalho; o levantamento, transporte e descarga individual de cargas; mobiliário dos postos de trabalho; trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais e condições de conforto no ambiente de trabalho. Além disso, enfatiza a importância da participação de funcionários, na avaliação ergonômica preliminar e na Análise Ergonômica do Trabalho (AET), sendo que os relatórios das AETs devem ser mantidos disponíveis na instituição por 20 anos, conforme a última atualização da norma, a NR-17 (BRASIL, 2022b), especificamente no subitem 17.3.1.

Diante deste cenário, este artigo tem como objetivo sistematizar alguns métodos e/ou ferramentas reconhecidos no meio acadêmico e técnico para a Análise Ergonômica do Trabalho, com o propósito de auxiliar o gestor universitário na avaliação preliminar de análise postural, membros do corpo e ambientes de trabalho em diferentes contextos.

## 2. METODOLOGIA

Trata-se de estudo com abordagem qualitativa. Quanto aos seus objetivos, apresentam-se na forma exploratória e descritiva, já que esse tipo de pesquisa tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e com a finalidade de coleta de dados de uma população definida (GERHARDT & SILVEIRA, 2009; GIL, 2017). Este artigo possui caráter exploratório-descritivo, pois busca um maior entendimento sobre determinado assunto. Segundo Gil (2017) estes tipos de pesquisas possuem menor rigidez no planejamento, pois são planejadas objetivando uma visão geral acerca de determinado fato.

Nesse sentido, foi realizada uma pesquisa exploratória e descritiva dos métodos e/ou ferramentas utilizados na AET, a saber: Diagrama de Áreas Dolorosas, NMQ, NIOSH, OCRA, OWAS, REBA, RULA, *Checklist* de Couto, Lista de Verificação de Lima e *Checklist* para avaliação de postos de teletrabalho de Borges. O estudo é classificado como bibliográfico, conforme definido por Gerhardt e Silveira (2009), que envolve o levantamento de referências publicadas, tanto impressas quanto eletrônicas. Desta forma, na pesquisa bibliográfica buscou-se por dados em pesquisas já consolidadas na área de Ergonomia com foco na AET, revistas científicas, teses, dissertações, artigos e material disponível pela internet, que abordassem sobre métodos e/ou ferramentas utilizados para análises posturais ou do ambiente de trabalho.

## 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Inicialmente são apresentados alguns apontamentos sobre a ergonomia e a análise ergonômica do trabalho, a fim de subsidiar a seção 3.3 sobre as ferramentas e/ou métodos utilizado na AET.

### 3.1 ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO - (AET)

Os princípios da ergonomia estão embasados em valores sociotécnicos, uma vez que seus princípios e metodologias se aplicam ao *design* de tarefas, trabalhos, produtos, ambientes, setores e tipos de trabalho. (ABERGO, 2021).

Na opinião de Iida e Guimarães (2016) a ergonomia é o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, ambiente em que o executa e os equipamentos utilizados, considerando a aplicação do conhecimento de fisiologia, autonomia e psicologia na busca por soluções para os problemas que surgem desse relacionamento.

Para França (2013), a ergonomia é essencial para o desenvolvimento de práticas a fim de promover conforto, desempenho e saúde dos indivíduos dentro das organizações. A ergonomia se integra a diversas categorias de práticas organizacionais, visando promover inovações e melhorias nos aspectos gerenciais, tecnológicos e estruturais. Além disso, a ergonomia pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos científicos que se concentram na compreensão das capacidades e limitações humanas. Esses conhecimentos são fundamentais para a concepção e o desenvolvimento de ferramentas, máquinas, artefatos e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia pelos trabalhadores.

Para alguns autores (Iida e Guimarães, 2016; IEA, 2000), existem três tipos de domínios de especialização da área de ergonomia, aqui brevemente descritos:

- **Ergonomia física** – Este domínio foca na avaliação e otimização dos fatores físicos do ambiente de trabalho, incluindo máquinas, ferramentas, layout de postos de trabalho, e condições ambientais como iluminação e temperatura.;

- **Ergonomia cognitiva** – Também conhecida como ergonomia do trabalho mental, este domínio se concentra na avaliação da interação entre os seres humanos e os sistemas tecnológicos, especialmente computadores e interfaces de usuário; e a
- **Ergonomia organizacional** – Este domínio investiga e otimiza a estrutura organizacional, as políticas e os processos de trabalho. Inclui a análise dos aspectos sociotécnicos do ambiente de trabalho, como as relações interpessoais, a cultura organizacional, os sistemas de gestão, e a distribuição de tarefas e responsabilidades.

Por meio de estudos ergonômicos, é possível aperfeiçoar uma série de aspectos relacionados ao ambiente de trabalho, tornando os postos de trabalho mais adaptados, seguros e confortáveis aos colaboradores (FRANÇA, 2013). Corroborando esse pensamento, o MTP (BRASIL, 2022b) diz que a análise ergonômica do trabalho consiste num processo colaborativo e construtivo para resolver questões laborais que exigem conhecimento das tarefas, das atividades criadas para executá-las e dos desafios encontrados para atingir o desempenho e a produtividade necessária à instituição.

Segundo Iida (2005) a análise ergonômica do trabalho surgiu como metodologia para aplicar os conhecimentos ergonômicos na análise, no diagnóstico e na correção dos ambientes de trabalho. Conforme Guérin (2001), a transformação promovida pela AET deve ser conduzida de modo que facilite as atividades laborais sem comprometer a saúde dos colaboradores, ao mesmo tempo em que atende aos objetivos econômicos da organização. O método da AET, conforme descrito por Iida e Guimarães (2016), é composto por cinco etapas fundamentais, detalhadas a seguir:

- **Análise da demanda:** procura entender a natureza, dimensão do contexto do problema ou situação problemática que justifique a atuação ergonômica no ambiente de trabalho.
- **Análise da tarefa:** pode ser entendida como conjunto de objetivos prescritos que os trabalhadores devem executar.
- **Análise da atividade:** Essa análise revela como efetivamente o trabalhador realiza suas tarefas para alcançar os objetivos e metas a ele atribuídos.
- **Formulação do diagnóstico:** procura descobrir as causas dos problemas identificados na análise da demanda. O diagnóstico considera fatores relacionados ao trabalho e à empresa que influenciam diretamente nas atividades de trabalho.
- **Recomendações ergonômicas:** São recomendações ergonômicas propostas para resolver os problemas diagnosticados durante a AET. As recomendações devem ser claramente descritas, incluindo responsabilidades específicas e detalhamento completo das ações para resolver o problema.

### 3.2 MÉTODOS E/OU FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

Na visão de Iida e Guimarães (2016) os métodos e/ou ferramentas em ergonomia desempenham um papel duplo: são utilizados tanto na pesquisa para gerar novos conhecimentos, quanto para analisar problemas existentes a fim de propor soluções. Além disso, destacaram que as técnicas, métodos e/ou ferramentas disponíveis abrangem os três domínios da Ergonomia: física, cognitiva e organizacional. Este estudo enfatizará alguns dos métodos e/ou ferramentas aplicáveis aos domínios da ergonomia física.

Neste cenário, existem várias ferramentas, técnicas e/ou métodos que podem auxiliar na AET (Shida, G. J.; Bento, P. E. G.(2012); Diego-Más, J. A. (2015); Cuesta, S. A. (2007); Junior, M. M. C. (2006 Laperuta, et al. (2018), entre outros). De acordo com Laperuta et al. (2018) percebe-se semelhanças entre os grupos de métodos, ou mesmo métodos diferentes cujas avaliações parcialmente se sobrepõem. Os autores ainda chamam a atenção para uma indefinição em relação à nomenclatura, onde são chamados de ferramentas, métodos, instrumentos, técnicas, que acabam por dificultar sua organização e classificação.

Neste estudo foram analisados dez (10) métodos e/ou ferramentas que podem ser utilizadas na análise ergonômica do trabalho que podem ser aplicadas em diferentes contextos e ambientes de trabalho, apresentadas na sequência.

### **3.2.1 Diagrama de Áreas Dolorosas**

Conforme Iida e Guimarães (2016) o diagrama de áreas dolorosas foi proposto por Corlett e Manenica em 1980, objetivando analisar áreas dolorosas do corpo humano. Consiste em um template de diagrama que divide o corpo humano, em doze segmentos corporais simétricos, facilitando a localização das áreas onde os trabalhadores sentem dores (IIDA E GUIMARÃES, 2016).

A utilização do diagrama de áreas dolorosas apresenta algumas vantagens, dentre as quais Iida e Guimarães (2016) destacam: é de fácil entendimento; permite a quantificação do desconforto em doze partes do corpo com apenas um instrumento; pode ser distribuído para um grande número de trabalhadores simultaneamente, desde que acompanhado de instruções simples para o autopreenchimento; facilita um mapeamento rápido, fácil e econômico dos trabalhadores da empresa, possibilitando que os especialistas em ergonomia concentrem sua atenção.

### **3.2.2 Questionário Nórdico Musculoesquelético (NMQ)**

Este questionário nórdico foi criado por Kuorinka *et al.* em 1987, objetivando avaliar os sintomas de problemas osteomusculares. Por meio da distribuição do formulário, acompanhado de uma carta explicando os objetivos do levantamento, é possível caracterizar brevemente os indivíduos avaliados por meio das informações pessoais e pelo cargo ocupado. Salientam ainda que, o tempo de preenchimento é curto (2 a 9 minutos). Dentre as vantagens de sua utilização ressaltam-se a facilidade de entendimento, a rapidez na aplicação e a realização de um levantamento abrangente e de baixo custo. (IIDA E GUIMARÃES, 2016).

A proposta do NMQ, de acordo com Pinheiro *et al.* (2002), é a de padronizar a mensuração de relatos de sintomas osteomusculares (compreendendo todas as áreas anatômicas, região lombar e de pescoço e ombros). O questionário é utilizado para a identificação de distúrbios osteomusculares, podendo constituir um importante instrumento de diagnóstico do ambiente ou posto de trabalho.

### **3.2.3 Equação do *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH)**

No ano de 1981, o NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health (Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional) publicou um informe técnico intitulado “Work Practices Guides for Manual Lifting”, o qual objetivava prevenir ou reduzir a ocorrência de dores causadas pelo levantamento manual de cargas. O manual foi revisado

em 1991, por um grupo de dez cientistas que se basearam em critérios biomecânicos, fisiológicos e psicológicos (IIDA E GUIMARÃES, 2016).

A equação desenvolvida pelos cientistas, chamada equação de NIOSH, é utilizada para calcular o peso máximo recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas (ação de apanhar uma carga deslocá-la e depositá-la e outro nível). Shida e Bento (2012) salientam que o método estabelece um limite de carga, correspondente à carga que praticamente qualquer trabalhador em boas condições de saúde pode levantar durante a jornada de oito (8) horas, sem elevar o risco de lesões da coluna vertebral. Com a aplicação da equação de NIOSH, os analistas em ergonomia conseguem calcular a carga ideal para determinada função, evitando que o trabalhador evolua com possíveis lesões decorrentes de levantamento de cargas excessivas.

### **3.2.4 *Occupational Repetitive Actions (OCRA)***

A Ferramenta OCRA de autoria de Colombini *et al.* (2001; 2005), utiliza-se de um modelo de cálculo para estabelecer o índice de exposição aos riscos de Lesão por Esforço Repetitivo (LER) e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT). Ela não apenas identifica os riscos como também demonstra o que seria recomendável para aquele ambiente de trabalho. Segundo Iida e Guimarães (2016) inicialmente foi elaborado o *checklist* OCRA para realização de uma avaliação preliminar, e posteriormente foi desenvolvido o Índice OCRA. O uso dos instrumentos permite avaliar a exposição dos trabalhadores a fatores de risco de DORTs nos membros superiores

Segundo Colaço (2013) os fatores quantificados nesta ferramenta são: a) Tempo de duração do trabalho; b) Frequência de ações executadas; c) Força empregada pelo trabalhador; d) Posturas inadequadas dos membros superiores; e) Repetitividade; f) Carência de períodos de recuperação fisiológica; e g) Fatores complementares, como: temperaturas extremas, uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), compressões mecânicas, emprego de movimentos bruscos, vibração, precisão no posicionamento dos objetos e natureza da pega dos objetos a serem manuseados.

### **3.2.5 *Ovako Working Posture Analysing System (OWAS)***

O método OWAS foi desenvolvido por volta dos anos 70 pelos pesquisadores finlandeses (Karu, Kansu e Kuorinka) com o objetivo de analisar posturas inadequadas durante a execução de tarefas, podendo acarretar em problemas musculoesqueléticos. (JÚNIOR, 2006).

Este método, na explanação de Junior (2006), foi desenvolvido para ser simples e fidedigno, apresentando as porcentagens de tempo que o colaborador permanece em cada postura, e se inadequada, direcionar através dos resultados para uma alteração que promova saúde para os colaboradores. Shida e Bento (2012) afirmam que o “método OWAS é um dos mais simples de observação da análise postural, pois requer pouco tempo para se realizar a observação”.

Na compreensão de Iida e Guimarães (2016) conceituam o OWAS como um sistema prático de registro e análise de posturas, que se mostra muito útil na detecção de posturas inadequadas. Sua aplicação aponta posturas que podem levar o trabalhador ao afastamento devido a lesões por esforços excessivos. O sistema provou ser funcional na prática de níveis de solo e ser útil nas melhorias do sistema de trabalho e na prevenção de problemas de doenças ocupacionais.

### **3.2.6 Rapid Entire Body Assessment (REBA)**

O REBA foi desenvolvido por McAtamney e Hignett (1995), com o objetivo de avaliar de forma rápida posturas de risco geradoras de lesões osteomusculares. Esse instrumento foi elaborado em conjunto por ergonomistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e enfermeiros, em que possibilita a análise de diversas atividades (analisando um conjunto de 600 posturas) em que incorporam variáveis como o peso do objeto manuseado e a qualidade de pega (HIGNETT; McATAMNEY, 2000; KIM et al., 2011).

O instrumento avalia os segmentos corporais e separa-os em dois grupos. Um grupo possui 60 combinações posturais, composto por tronco, pescoço e pernas. O outro grupo é composto por ombro, antebraço e punho, e possui 36 combinações. Cada grupo é observado in loco, pontuando uma tabela específica. A pontuação final é classificada de acordo com o nível de risco, que pode ser insignificante (1 ponto) e ir até muito alto (11-15 pontos), (LAMARÃO et al., 2014; LAPERUTA et al., 2018).

### **3.2.7 Rapid Upper Limb Assessment (RULA)**

O método RULA foi desenvolvido por McAtamney & Corlett (1993) na Universidade do Instituto de Ergonomia Ocupacional de Nottingham e faz uma avaliação rápida de membros superiores. Esse método busca avaliar a exposição de pessoas a posturas que contribuem para LER e DORT.

Ligeiro (2010) afirma que sua aplicação visa reduzir o risco de DORT devido à carga física imposta ao funcionário. Junior (2006) ressalta os fatores de risco considerados no método RULA, sendo eles: a) número de movimentos; b) trabalho muscular estático; c) força; d) postura durante a tarefa; e) tempo de trabalho; f) velocidade e precisão dos movimentos; g) frequência; h) duração das pausas. Ainda, o referido autor complementa que o método RULA foi desenvolvido para os seguintes objetivos: a) proporcionar um método de pesquisa rápido da população aos fatores de risco de distúrbios dos membros superiores; b) identificar o esforço muscular que está associado com a postura de trabalho; c) gerar resultados que podem ser incorporados em uma avaliação ergonômica mais ampla.

### **3.2.8 Checklist de Couto**

O *Checklist* para avaliação das condições ergonômicas nos postos de trabalho e ambientes informatizados foi desenvolvido por Couto e Cardoso em 2007 e atualizado em 2014, pela Ergo Ltda, (PACHECO et al., 2020). Esta ferramenta é estruturada em 13 tópicos, abrangendo de 3 a 19 questões cada, totalizando 103 questões no total. O somatório de pontos em cada tópico permite avaliar a possibilidade ou gravidade de riscos laborais relacionados aos fatores biomecânicos.

Este *Checklist* de Couto (2014) proporciona ao colaborador a oportunidade de expressar sua percepção sobre o local de trabalho e as atividades desempenhadas. Este *Checklist* permite uma identificação ágil de condições de trabalho em ambiente informatizado, que podem contribuir para o surgimento de LER/DORT, oferecendo uma avaliação simplificada do risco de tenossinovites e distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores relacionados ao trabalho (CARMO; SOUZA; MINETTE, 2013).

No entendimento de Vieira (2017) reforça que o *Checklist* de Couto (2014) é uma ferramenta utilizada para avaliar as condições ergonômicas nos postos de trabalho e ambientes informatizados, abrangendo a avaliação das condições do posto de trabalho do colaborador, do sistema de trabalho e do conforto ambiental.

### 3.2.9 Lista de Verificação de Lima

A lista de verificação dos fatores de ergonomia física no trabalho com computador (Lima e Coelho, 2011) foi revista e atualizada por Lima em 2013, em sua tese de doutoramento “Ergo@Office: Uma Metodologia de Identificação de Fatores de Risco Orientada para a Prevenção das Lesões Musculoesqueléticas Relacionadas com o Trabalho” (LIMA, 2013).

Esta metodologia visa auxiliar na identificação de desconformidades ergonômicas, abrangendo as condições ambientais do posto de trabalho de escritório, os equipamentos utilizados e o domínio postural ao sentar. A lista de verificação permite identificar de forma sistemática as inadequações ergonômicas, onde uma resposta negativa indica a presença de uma dessas inadequações.

A lista de verificação "Ergonomia do Posto de Trabalho" de Lima (2013) é composta por 26 grupos com um total de 100 questões, abrangendo as condições ergonômicas para o trabalho de escritório. Segundo a autora, as questões foram compiladas a partir de revisões literárias (LIMA, 2013). A pontuação obtida após sua aplicação permite classificar as desconformidades ergonômicas encontradas no posto de trabalho.

### 3.2.10 Checklist para avaliação ergonômica de posto de teletrabalho em ambiente universitário de Borges

Borges (2023) apresenta um checklist desenvolvido para apoiar as decisões do gestor fornecendo uma ferramenta para avaliar os postos de teletrabalho de seus subordinados de forma rápida, garantindo conformidade com a NR-17 (BRASIL, 1990) e o embasamento teórico da ergonomia (BORGES, 2023).

O *checklist* de Borges (2023) destaca-se por contemplar especificamente os postos de teletrabalho, contribuindo tanto para a ergonomia física ao avaliar fatores ambientais e o espaço físico do ambiente informatizado, quanto para a ergonomia organizacional ao analisar a organização do trabalho, oferecendo recomendações fundamentadas cientificamente (BORGES, 2023). É oportuno enfatizar que para chegar à proposta do *checklist* ideal foram utilizados, para sua estrutura de apresentação, os trabalhos de Sales (2002) e Sales e Cybis (2003), e para elaborar suas questões, os estudos de Couto (2014), Lima (2013) e Neves (2022).

A versão do *checklist* de Borges (2023) está dividida em três blocos principais de itens de avaliação: 1) Itens de avaliação relacionados ao Mobiliário, com um total de 27 questões; 2) Itens de avaliação relacionados às Condições do Ambiente, com 14 questões; e 3) Itens de avaliação relacionados aos Equipamentos, com 29 questões. As respostas fornecem um escore juntamente com critérios de interpretação ergonômica específicos para cada posto. Borges (2023) detalha que o *checklist* está estruturado com base nos seguintes elementos: a) descrição do item de avaliação; b) sua relevância com base em referências legais e teóricas; c) possíveis doenças relacionadas ao trabalho conforme essas referências; d) as questões correspondentes a cada item e e) a priorização das questões de acordo com o referencial legal e teórico aplicável.

## 4. SISTEMATIZAÇÃO DOS MÉTODOS E/OU FERRAMENTAS PARA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA

Diante desse contexto, realizou-se uma sistematização destes dez (10) métodos ou ferramentas para avaliação ergonômica, abordando aspectos como: “o que pode ser avaliado”,



“membros ou partes do corpo / ambientes de trabalho” e suas respectivas referências, como ilustrado no quadro 01 a seguir.

Quadro 01 – Sistematização métodos e/ou ferramentas para avaliação ergonômica

<b>Método ou Ferramenta ergonômico e autoria</b>	<b>O que pode ser avaliado</b>	<b>Membros ou Partes do corpo/ Ambiente de trabalho</b>	<b>Referências</b>
<b>1. Diagrama de áreas dolorosas</b>  Corlett & Manenica (1980)	Avalia dores e desconforto em 12 partes do corpo, em geral causadas por problemas de postura.  Desconforto postural.	Pescoço, ombros, braços, antebraço, mãos, quadril, coxa, perna, e pés.	Corlett & Manenica (1980); Iida e Guimarães (2016).
<b>2. Questionário Nórdico – NMQ</b>  Kuorinka et al (1987)	Avalia sintomas de problemas osteomusculares, causados por incômodos e desconfortos e dores.  Desconforto e/ou dor osteomusculares.	Pescoço, ombros, cotovelos, punhos e mãos, coluna dorsal, coluna lombar, quadril ou coxas, joelhos e tornozelo ou pés.	Kuorinka et al (1987); Iida e Guimarães (2016); Pinheiro et al 2002.
<b>3. Equação NIOSH</b> <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i> (1981)	Avalia postura, força, duração, frequência de ações, movimento e manuseio de carga.	Limite de peso passa levantamento manual de carga.	Iida e Guimarães (2016); Shida e Bento (2012).
<b>4. OCRA</b>  Colombini & Occhipinti (2001)	Avalia postura, força, duração, frequência de ações, vibrações e fatores adicionais.  Risco de LER/DORT.	Membros Superiores (braços, ombros, e cotovelos, punhos e mãos).	Colombini <i>et al.</i> (2001); Colombini <i>et al.</i> (2005); Iida e Guimarães (2016); Colaço (2013).
<b>5. OWAS</b>  Karhu, Kansu & Kuorinka (1977)	Avalia posturas durante as atividades de trabalho.  Risco de DORT.	Posturas inadequadas de dorso, braços e pernas carga e força.	Karhu, Kansu & Kuorinka (1977) Júnior (2006); Shida & Bento (2012); Iida e Guimarães (2016).
<b>6. REBA</b>  McAtamney & Hignett (2000)	Avalia posturas durante as atividades de trabalho.  Avalia a quantidade de posturas forçadas na execução das tarefas.	Tronco, pescoço, pernas, braços, antebraços e pulsos.	McAtamney & Hignett (2000); McAtamney e Hignett (1995); Kim et al. (2011); Lamarão <i>et al.</i> (2014); Laperuta et al. (2018).
<b>7. RULA</b>  McAtamney & Corlett (1993)	Avalia postura, força e trabalho estático.  Risco de DORT.	Membros Superiores (braços, ombros, e cotovelos, punhos e mãos).	McAtamney e Corlett (1993); Ligeiro (2010); Junior (2006).
<b>8. Checklist de Couto</b>  Couto (2007) e Couto e	Avalia condições de trabalho informatizado.  Risco de LER/DORT.	Ambiente de trabalho informatizado: ambiente, equipamentos e	Couto (2007, 2014); Pacheco <i>et al.</i> (2020).

Cardoso (2014)		mobiliário.	
<b>9. Lista de verificação de Lima</b> Lima (2013)	Avalia condições de trabalho informatizado.  Risco de LER/DORT.	Ambiente de trabalho informatizado: ambiente, equipamentos e mobiliário.	Lima (2013).
<b>10. Checklist para avaliação ergonômica de posto de teletrabalho em ambiente universitário de Borges</b> Borges (2023)	Avalia condições de trabalho informatizado.  Risco de LER/DORT.	Ambiente de trabalho informatizado: ambiente, equipamentos e mobiliário.	Borges (2023).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Em síntese, a literatura revisada e o quadro acima sistematizado indicam que alguns métodos e/ou ferramentas são de fácil compreensão e aplicação, tornando-os acessíveis aos gestores universitários para a uma avaliação preliminar de um posto de trabalho. No entanto, é importante enfatizar que a interpretação dos resultados deve sempre contar com a análise de um especialista em ergonomia.

É importante ressaltar, que neste estudo foi observado que não há um consenso claro ou uma recomendação definitiva sobre qual método ou ferramenta os gestores devem adotar preferencialmente. Como destacado pelos estudiosos mencionados ao longo deste estudo, a escolha entre métodos e/ou ferramentas depende das habilidades, do tempo e do orçamento disponíveis.

Diante do exposto, a presente pesquisa visou contribuir com o domínio da ergonomia física, ao apresentar esta sistematização de métodos e/ou ferramentas que podem auxiliar o gestor universitário na avaliação ergonômica preliminar de diferentes posturas, membros ou partes do corpo e ambientes de trabalho em diferentes contextos. Este domínio engloba uma variedade de métodos, técnicas, ferramentas ou protocolos para identificar os riscos ergonômicos em um determinado posto de trabalho, promovendo a melhoria das suas condições laborais (Kroemer e Grandjean, 2005; Iida e Guimarães, 2016).

## 5. CONCLUSÃO

Este estudo objetivou sistematizar alguns métodos e/ou ferramentas reconhecidos no meio acadêmico e técnico para a Análise Ergonômica do Trabalho, com o propósito de auxiliar o gestor universitário na avaliação preliminar de diferentes posturas, membros ou partes do corpo e ambientes de trabalho em diferentes contextos. Para isso, foram compilados de forma sucinta 10 métodos e/ou ferramentas que podem ser utilizadas para avaliação ergonômica, foram detalhados: "O que pode ser avaliado"; "Partes do corpo/Membros/Ambiente e trabalho"; e suas respectivas referências. Esta sistematização visa orientar os gestores na escolha dos métodos e/ou ferramentas mais adequados às suas necessidades específicas.

Além disso, os resultados destacaram que a aplicação isolada de um método ou ferramenta pode não ser suficiente para uma análise abrangente das condições ergonômicas do posto de trabalho do colaborador. Às vezes, é necessário combinar diferentes métodos ou ferramentas para analisar adequadamente as condições ergonômicas desse posto de trabalho, devido às particularidades ergonômicas de cada situação.

Pode-se ventilar que é difícil que uma única ferramenta atenda a variados objetivos e

especificidades de uma boa AET. Notou-se também que na literatura não há um consenso uniforme quanto à definição da nomenclatura de cada uma das ferramentas ou métodos. Ora um método pode ser denominado como "ferramenta" por um autor e como "método" por outro, o que pode causar confusão ao leitor devido à diferença significativa entre os termos.

Para trabalhos futuros, recomenda-se um aprofundamento das diferenças entre método, técnica, ferramenta, sistema, instrumento utilizados na AET, visando aprimorar tanto a clareza quanto sua aplicabilidade no contexto universitário.

## 6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA - ABERGO. O que é ergonomia? Disponível em <https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BORGES, Samira B. Proposta de checklist para avaliação ergonômica de posto de teletrabalho em ambiente universitário. Dissertação (mestrado profissional). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária, Florianópolis, 2023.

BRASIL. **Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990.** Fica alterada a Norma Regulamentadora nº 17 - ERGONOMIA, nos termos do ANEXO constante desta Portaria. Brasília, DF: Ministério do Trabalho e da Previdência Social, 1990. Disponível em [https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1990/portaria\\_3-751\\_altera\\_a\\_nr\\_17\\_e\\_nr\\_15.pdf/view](https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-portarias/1990/portaria_3-751_altera_a_nr_17_e_nr_15.pdf/view). Acesso em 18 jul. 2022.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Previdência.** Brasília, 2022a. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>. Acesso em: 26 jul. 2022.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. **Norma Regulamentadora nº 17:** estabelece parâmetros para permitir a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Brasília: MTP, 2022b.

CARMO, Marcos Dias do; SOUZA, Amaury Paulo de; MINETTE, Luciano José. Avaliação ergonômica da operação de aplicação de gel em duas empresas florestais. *Revista Eletrônica Produção & Engenharia*, v. 3, n. 1, p. 210-223, 2013.

COLAÇO, Geraldo Alves. **Implementação de medidas ergonômicas em uma indústria calçadista: uma análise de suas influências sobre as condições de trabalho na atividade de desenformar calçados.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal da Paraíba. Centro de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. 128 p. 2013.

COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E.; DELLEMAN, N.; FALLENTIN, N.; KILBOM, A.; GRIECO, A. A Exposure Assessment of Upper Limb Repetitive Movements: a consensus document. Developed by the Technical Committee on Musculoskeletal Disorders of International Ergonomics Association (IEA) endorsed by Commission on Occupational Health (ICOH). *G Ital Med Lav Ergon*. V. 23, pp. 129-142, 2001.

COLOMBINI, D. et al. **II Método OCRA per l'analisi e la Prevenzione Del Rischio da Movimenti Ripetuti**. Manuale per la Valutazione e la Gestione del rischio. Milão: FrancoAngeli, 2005.

CORLETT, E. N.; MANENICA, I. The effects and measurement of working postures. *Applied Ergonomics*, n. 11, p. 7-16, 1980. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15676369/>. Acesso em: 20 jun . 2024.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático**. Belo Horizonte: ERGO, 2007.

COUTO, Hudson de Araújo. **Check-list para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho e ambientes informatizados**. Ergoltda, Brasil, 2014.

DIEGO-MÁS, J. A.; CUESTA, S. A. **NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)**, 2007. Disponível em <<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/nioshayuda.php>> Acesso em: 17 jun. 2024.

DIEGO-MAS, J. A. **Evaluación Postural Mediante El Método OWAS**. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. Disponível em <<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>> Acesso em: 17 jun. 2024.

FRANÇA, Ana Cristina Limongi. **Práticas de Recursos Humanos: Conceitos, Ferramentas e Procedimentos**. São Paulo: Atlas, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Silvana Tolfo (Organizadoras). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GUÉRIN, F. et al. **Comprender o Trabalho para Transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HIGNETT, S. MCATAMNEY, L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10711982>>. Acesso em: 15 jun. 2024.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **Definição Internacional de Ergonomia**. Santa Monica, CA / USA, 2000.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: Projeto e produção**. 3. ed. rev. São Paulo: Blucher, 2016.

JUNIOR, Moacyr Machado Cardoso. Avaliação ergonômica: Revisão dos métodos para avaliação postural. **Revista produção online**, v. 6, n. 3, 2006.

KARHU, Osmo; KANSI, Pekka; KUORINKA, Likka. Correcting working postures in industry: a practical method for analysis. *Applied Ergonomics*, v. 8, n. 4, p. 199-201, 1977.

KUORINKA I, Jonsson B; KILBOM a, Vinterberg H, Biering-sorensen f, Andersson G. et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon*, v.18,233-237, 1987.

KIM, Sunwook; NUSSBAUM, Maury A.; JIA, Bochen. Low back injury risks during construction with prefabricated (panelised) walls: effects of task and design factors. **Ergonomics**, v. 54, p. 60-71, 2011.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. Manual de ergonomia: Adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LAMARÃO, Andressa M.; COSTA, Luciola C.; COMPER, Maria, L. C.; PADULA, Rosimeire S. Translation, cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese and reliability analysis of the instrument Rapid Entire Body Assessment-REBA. **Braz J Phys Ther.** v. 18, n. 3, p. 211-217, 2014.

LAPERUTA, Dalila Giovana Pagnoncelli; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk; PESSA, Sérgio Luiz Ribas; DA LUZ, Roger Pogliá. Revisão de ferramentas para avaliação ergonômica. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 2, p. 665-690, 2018.

LIGEIRO, Joellen. **Ferramentas de Avaliação Ergonômica em Atividades Multifuncionais: A Contribuição da Ergonomia para o Design de Ambientes de Trabalho.** Dissertação - Mestrado Curso de Design, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Bauru, 2010.

LIMA, Tânia Daniela Felgueiras de Miranda. **Ergo@Office: Uma Metodologia de Identificação de Fatores de Risco Orientada para a Prevenção das Lesões Músculo-Esqueléticas Relacionadas com o Trabalho: estudo de caso de funcionários administrativos no sector público sob uma perspetiva de género.** 2013. 239 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia e Gestão Industrial, Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2013. Disponível em: [https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1886/1/Tese\\_Dout\\_T%c3%a2nia\\_Lima.pdf](https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1886/1/Tese_Dout_T%c3%a2nia_Lima.pdf). Acesso em: 28 jun. 2024.

LINHARES, João Eduardo; MARCIS, Jaqueline; TONELLO, Renato; PESSA, Sérgio Luiz Ribas; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk. Demandas e ambiente de trabalho: um estudo de caso ergonômico em um restaurante universitário do sudoeste do Paraná. **Revisata Espacios.** v. 37, n. 26, p.14, 2016.

McAtamney, L., Hignett, S., **REBA: a rapid entire body assessment method for investigating work related musculoskeletal disorders.** Proceedings of the Ergonomics Society of Australia, Adelaide, pp. 45-51, 1995. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/292124653\\_REBA\\_A\\_rapid\\_entire\\_body\\_assessment\\_method\\_for\\_investigating\\_work\\_related\\_musculoskeletal\\_disorders](https://www.researchgate.net/publication/292124653_REBA_A_rapid_entire_body_assessment_method_for_investigating_work_related_musculoskeletal_disorders). acesso em: 22 de jun. 2024;

MCATAMNEY, L.; CORLETT, E.N. **RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders.** Disponível em: Applied Ergonomics, v. 24, n.2, 1993. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15676903/> . acesso em: 22 de jun. 2024.

NEVES, Monique. **Ferramenta para Avaliação Ergonômica de Posto de Trabalho e Ambiente informatizado: atualização do Checklist de Couto (2014).** 2022. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Ciências da Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

PACHECO, Suellen Grimm; DE SOUZA, Mauro César Aparício; COSTA, Alexandra Priscilla Tregue; DE ALENCAR, David Barbosa; PARENTE, Ricardo Silva. Aplicação da ferramenta ergonômica checklist de couro na avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho e ambientes informatizados. **South American Development Society Journal**. v.06, n.17, 2020.

PINHEIROA, Fernanda Amaral; TRÓCCOLIA, Bartholomeu Torres; DE CARVALHO, Cláudio Viveiros. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n.3, pp. 307-12, 2002.

SALES, Márcia Barros de. **Desenvolvimento de um Checklist para a Avaliação de Acessibilidade da Web para Usuários Idosos**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SALES, Márcia Barros de. CYBIS, Walter de Abreu Cybis. **Desenvolvimento de um checklist para a avaliação de acessibilidade da web para usuários idosos**. Proceedings of the Latin American conference on Human-computes interaction. Rio de Janeiro, p. 125-133, 2003

SHIDA, Georgia Jully; BENTO, Paulo Eduardo Gomes. Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho: in: VIII Congresso de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, MG, CNEG, jun. 2012. P. 01- 13.

VERGARA, L. G.; LUNELLI, L.; ARANTES, W. Análise de DORT na instalação de forros térmicos através da Análise Ergonômica do Trabalho. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção, p. 1-8. Ouro Preto, MG. 2003.