

## ERGONOMIA APLICADA PARA KAIZEN: USO DA FERRAMENTA CHECKLIST OCRA PARA PROMOVER MELHORIA EM POSTO DE TRABALHO EM UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Mayara Cardoso Macedo <sup>(1)</sup> ([2021006814@ifam.edu.br](mailto:2021006814@ifam.edu.br)), Claudio Marcelo dos Santos Ferreira <sup>(2)</sup> ([claudio.ferreira@ifam.edu.br](mailto:claudio.ferreira@ifam.edu.br)), Paulo Fernando Figueiredo Maciel <sup>(3)</sup> ([paulo.figueiredo@ifam.edu.br](mailto:paulo.figueiredo@ifam.edu.br))

<sup>(1)</sup> Instituto Federal de Ciências e Tecnologias do Amazonas (IFAM); DPI

**RESUMO:** *A engenharia é responsável por gerenciar e otimizar processos de produtos, enquanto a ergonomia é a ciência que estuda a adequação do ambiente de trabalho ao funcionário, visando obter produtividade e boa adaptação do ser humano à sua atividade, que deve ser realizada de forma ágil e sem falhas. O estudo desenvolvido busca associar a aplicação de ferramentas ergonômicas para otimização do processo, com a contribuição da engenharia, por meio da redução dos fatores que contribuem para o índice de probabilidade de adoecimento por esforço repetitivo. Esse índice é mensurado por uma faixa percentual evidenciada pela metodologia Checklist OCRA (Occupational Repetitive Actions). O objetivo é promover melhorias no método de operação e no layout, trazendo resultados para a eficiência da atividade, redução de custos e agilidade na implantação da melhoria. A utilização da ferramenta ergonômica para mensurar o nível provável de adoecimento do funcionário possibilita identificar fatores de baixo custo que podem ser solucionados internamente na empresa, promovendo uma interação entre o fator humano e o fator organizacional/produtivo. O resultado obtido foi possível graças à identificação dos fatores críticos que contribuem para o aumento da pontuação no Checklist OCRA. Os dados avaliados com a ferramenta ergonômica, após a adequação do posto, mostraram resultados relevantes em relação às mudanças propostas, reduzindo a pontuação da ferramenta e alterando a classificação de risco ergonômico de moderado para baixo. Além disso, a melhoria promoveu facilitação para o funcionário, reduzindo o quantitativo de queixas.*

**PALAVRAS-CHAVE:** ERGONOMIA, CHECKLIST OCRA, MELHORIA DE PROCESSO, KAIZEN.

## APPLIED ERGONOMICS FOR KAIZEN: USE OF THE OCRA CHECKLIST TOOL TO IMPROVE A WORKSTATION IN A COMPANY LOCATED IN THE INDUSTRIAL HUB OF MANAUS

**ABSTRACT:** *Engineering is responsible for managing and optimizing product processes, while ergonomics is the science that studies the adequacy of the work environment to the employee, aiming to achieve productivity and good adaptation of the human being to their activity, which should be performed quickly and without failures. The study developed seeks to associate the application of ergonomic tools for process optimization with the contribution of engineering, by reducing the factors that contribute to the probability index of illness due to repetitive strain. This index is measured by a percentage range established by the OCRA (Occupational Repetitive Actions) Checklist methodology. The objective is to promote improvements in the operating method and layout, generating results in activity efficiency, cost reduction, and agility in implementing improvements. The use of the ergonomic tool to measure the likely level of employee illness makes it possible to identify low-cost factors that can be solved internally within the company, fostering interaction between the human factor and the organizational/productive factor. The result obtained was made possible thanks to the identification of critical factors that contribute to the increase in the score on the OCRA Checklist. The data evaluated with the ergonomic tool, after workstation adjustments, showed relevant results regarding the proposed changes, reducing the tool's score and changing the ergonomic risk classification from moderate to low. Furthermore, the improvement facilitated the employee's tasks and reduced the number of complaints.*

**KEYWORDS:** ERGONOMICS, OCRA CHECKLIST, PROCESS IMPROVEMENT, KAIZEN

## 1. INTRODUÇÃO

Devido às mudanças nas normas regulamentadoras, que estabelecem critérios para adequações de atividades em diversos segmentos da economia, a NR-17 trata especificamente da ergonomia, visando estabelecer parâmetros mínimos para a promoção de um ambiente de trabalho adequado. A implementação de práticas ergonômicas eficazes minimiza o risco de doenças ocupacionais, como lombalgias, cervicalgias, tendinites e outras lesões musculoesqueléticas, classificadas pelo Ministério da Previdência Social como doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (CID M00–M99), responsáveis por uma parcela considerável dos afastamentos laborais.

Além de promover o conforto e o bem-estar dos funcionários, a ergonomia também contribui para o aumento da produtividade, redução do absenteísmo e melhoria na qualidade do trabalho realizado. De acordo com a pesquisa de Silva & Chrun (2025), apesar dos avanços tecnológicos, os ambientes laborais não acompanharam essas atualizações para proporcionar melhores condições de trabalho aos funcionários, resultando em carência de normas e parâmetros efetivos a serem implementados pelas empresas.

A metodologia OCRA, proposta por Colombini et al. (2008), demonstra, por meio de estudos de caso, melhorias ergonômicas que possibilitam ganhos significativos na produtividade de postos de trabalho modificados. Embora seja predominante no campo da saúde ocupacional, essa metodologia também fornece dados relevantes para a gestão do processo produtivo e as engenharias. Segundo dados do Ministério da Previdência Social, em 2024, um total de 872.024 mil pessoas foram afastadas do trabalho devido a doenças relacionadas a esses CID's, as quais resultam em perda funcional e dificuldade de movimentação, impactando negativamente a vida profissional e pessoal dos trabalhadores.

O Checklist OCRA (Occupational Repetitive Actions) é uma ferramenta ergonômica utilizada para mensurar a probabilidade de adoecimento do funcionário em função dos movimentos repetitivos dos membros superiores. Colombini et al. (2008) afirmam que existem diversos métodos desenvolvidos para a determinação e quantificação dos riscos de exposição e dos fatores de sobrecarga biomecânica nos membros superiores. Alguns métodos destacam características ocupacionais de forma qualitativa, enquanto outros, mais complexos, permitem uma caracterização detalhada dos diversos fatores de exposição.

O problema identificado em um posto de trabalho responsável pela realização de testes em roteadores Wi-Fi foi diagnosticado por meio da aplicação direta da ferramenta ergonômica, conduzida por profissional certificado pela Escola OCRA Brasileira e pela International Ergonomics School of Posture and Movement (EPM), únicas instituições credenciadas para validação e aplicação do método. A análise permitiu a identificação de critérios passíveis de eliminação ou modificação,

utilizando recursos da engenharia de processos da empresa, culminando na reformulação do JIG — dispositivo projetado para garantir precisão, repetibilidade e eficiência na fabricação, montagem ou teste de produtos.

Sob a ótica financeira, o investimento em ergonomia proporciona benefícios a curto prazo, principalmente pela redução de afastamentos relacionados a distúrbios osteomusculares e outras doenças ocupacionais. Tal diminuição implica em menores custos associados a tratamentos médicos, licenças laborais, substituição temporária de colaboradores e contingências jurídicas decorrentes de ações trabalhistas. Ademais, a implementação de ambientes ergonômicos favorece a construção de uma cultura organizacional focada no bem-estar do trabalhador, impactando positivamente na motivação e retenção do capital humano.

As intervenções propostas neste estudo promoveram a adequação do posto de trabalho, mitigando problemas que aumentavam os índices que doenças ocupacionais, queixas dos trabalhadores e processos trabalhistas. A integração dos conhecimentos da ergonomia e engenharia resultou em significativa redução de custos operacionais e incremento da eficiência na resolução de não conformidades, além de assegurar a conformidade com as exigências normativas da NR 17, cuja observância é mandatória para as organizações.

## 1.1 REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme citado por Lima e Duarte (2014) no campo da saúde, se a medicina e a segurança do trabalho se separaram da engenharia, uma atuando apenas em seus efeitos danosos, outra lhes impondo normas e restrições, coube à ergonomia resgatar o compromisso de integrar saúde e produção, intervindo no projeto de situações de trabalho. Dessa forma, conforme descrito pelos autores, a ergonomia traz um papel fundamental nas mudanças realizadas em linhas de produção para alcançar a produtividade desejada, associando a necessidade de avaliação do fator humano para integração do processo de automação.

Essa necessidade de automatizar processos é vista diariamente em fábricas, tendo em vista que a diferença de alguns segundos uma linha de produção pode significar quantias de centenas de milhares de reais quando somadas a médio ou longo prazo. Fora isso, a redução da atividade humana em um processo significa reduzir a probabilidade de acidentes de trabalho e a probabilidade de erros na produção, tendo em vista que máquinas possuem uma capacidade de repetitividade muito alta, permitindo aumentar significativamente os padrões de qualidade de uma empresa. Cabral et al (2018) e Santos et al (2018).

*A Ergonomia faz o estudo da relação entre as pessoas e o desenvolvimento das tecnologias implantadas no ambiente de trabalho e como essa relação impacta na saúde e bem-estar do trabalhador* (IIDA, 2005). As mudanças no posto de trabalho devem ocorrer avaliando de forma criteriosa os itens estabelecidos na NR 17 no qual dispõe que: As condições de trabalho incluem

aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário dos postos de trabalho, ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, às condições de conforto no ambiente de trabalho e à própria organização do trabalho. (BRASIL, 2022). Sendo fatores contribuintes para as doenças relacionadas ao trabalho e os possíveis afastamentos internos em empresas. As modificações realizadas em atividades e/ou postos de trabalho nem sempre necessitam de alto investimento ou automatização, a padronização de bancadas, mudança de layout, redução de aplicação de força ou até mesmo distribuição de forma equilibrada das tarefas para os funcionários, reduzem os impactos na saúde e promove embasamento legal em possíveis processos trabalhistas.

O princípio geral que orienta a cooperação entre ergonomia e engenharia é construir especificações de projeto baseadas na atividade, a partir de uma concepção forte da experiência que, da produção e do uso, migra para a função projeto. (Duarte; Lima, 2014, p. 685). A engenharia durante a busca de otimização de projetos deve integrar o fator humano para execução, conforme descreve o italiano Luigi Devoto, em 1910 “Quem está doente é o trabalho e o local de trabalho e este é que deve ser tratado e modificado. Quem sofre as consequências é o homem” (DEVOTO citado por SANTINO, 2000, p. 1).

Segundo Mountmollin (1996, apud GAROTTI, 2006, p.14) a ergonomia abrange aspectos psicossociais e organizacionais. Onde, de acordo com Silva, R. S. (2013) envolver ergonomia em um projeto de engenharia para analisar o conforto passaria ser tão importante quanto desafiador.

Integrando a ergonomia e em destaque a avaliação através do Checklist OCRA, promove um ambiente adequado, associado a metodologia Kaizen, onde segundo IONAK (2017) descreve que vários são os objetivos, como redução nos prazos de entrega, redução de esforços dos operadores, eliminação de desperdícios e principalmente a redução de custos, proporcionando então, um ambiente de aprendizado, trabalho seguro e estável para os funcionários.

Segundo levantamento do Ministério da Previdência Social (2025), referente aos benefícios concedidos entre janeiro e dezembro de 2024, foram registrados 112.558 mil casos de lesões no ombro (CID M75). Esse diagnóstico permanece entre as principais causas de afastamento desde 2021, configurando-se como um fator determinante para o desenvolvimento desta pesquisa. Dessa forma, a aplicação da ferramenta ergonômica e as propostas de intervenção tiveram como objetivo principal a redução dos índices de queixas e adoecimento relacionados a esse segmento, com base nos dados nacionais e na realidade da empresa avaliada.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O Método OCRA foi desenvolvido pelos pesquisadores Daniela Colombini, Enrico Occhipinti e Michele Fanti em Milão, com o objetivo de quantificar através do cálculo de seis fatores essenciais

para classificação do risco para a tarefa desenvolvida sendo eles: análise da jornada de trabalho, distribuição das pausas na jornada para fins de recuperação, ações técnicas executadas por segmento, cálculo referente a grau de posturas e tempo de permanência, força aplicada e fatores complementares. O Checklist OCRA avalia 5 principais fatores de risco (Frequência, Força, Posturas inadequadas e Estereotipia, Carência de tempos de Recuperação e Fatores complementares de risco) considerando exclusivamente o tempo líquido de trabalho repetitivo, no qual resultou em uma previsão de prevalência de adoecimento osteomuscular de membros superiores, matematicamente correlacionado ao risco calculado para cada posto de trabalho, conforme ilustrado na Figura 1.

**FIGURA 1.** Valores de previsão de prevalência de patologias da metodologia OCRA.

PREVISÃO DE PREVALÊNCIA DE PESSOAS AFETADAS (PA) EM UM GRUPO DE EXPOSTOS (5 ANOS) PARA DETERMINADOS VALORES DO ÍNDICE OCRA				
ZONA	ÍNDICE OCRA	CHECK-LIST	NÍVEIS DE RISCO	% de trabalhadores com DORT
VERDE	1,6 – 2,2	5,1 – 7,5	AUSENTE OU ACEITÁVEL	INF 5,5%
AMARELO	2,3 – 3,5	7,6 – 11	LIMITE	5,5-7,5%
VERMELHO LEVE	3,6 – 4,5	11,1 – 14	BAIXO	7,5-9,6%
VERMELHO MÉDIO	4,6 – 9,0	14,1 – 22,5	MÉDIO	9-19%
ROXO	Maior que 9,0	Maior que 22,5	ALTO	SUP.19%

Fonte: Escola OCRA Brasileira (2022)

O valor da pontuação final do Checklist OCRA corresponde a soma dos valores obtidos para cada um dos fatores de risco (frequência, força, postura e fatores complementares) de forma isolada para o membro superior direito e esquerdo, multiplica pelo valor do Fator de recuperação e multiplicado pelo fator de Duração, no qual resulta na pontuação mencionada na Figura 2.

**FIGURA 2.** Valores de pontuação e % adoecimento do Checklist OCRA

% ADOECIMENTO (em comprovação)			
ÁREA	VALORES CHECKLIST OCRA	RISCO	% ADOECIMENTO
VERDE	ATÉ 7,5	ACEITÁVEL	INF 5,6%
AMARELO	7,6 – 11	BORDERLINE	5,7 - 9,4
VERMELHO LEVE	11,1 – 16	BAIXO	9,5 - 13,7
VERMELHO MÉDIO	16,1 – 22,5	MÉDIO	13,8 - 19,3
ROXO	> 22,5	ALTO	> 19,3

Fonte: Escola OCRA Brasileira (2022).

A análise para identificação dos fatores necessários à modificação da atividade foi realizada por meio de quatro macroetapas: 1 – Avaliação Ergonômica do Trabalho; 2 – Avaliação das Sugestões de Melhorias; 3 – Propostas e Modificações de Engenharia; e 4 – Validação das Modificações Realizadas, através da reanálise do processo.

Na primeira etapa, foram considerados fatores como avaliação do modelo, ciclo de trabalho, cronoanálise, exigências da atividade e entrevistas com os funcionários do posto. Conforme ilustrado nas Figuras 3, 4 e 5, é possível evidenciar a solicitação biomecânica dos membros superiores em determinadas fases do processo de teste do roteador.

A cronoanálise e a avaliação da exigência angular dos segmentos envolvidos foram realizadas utilizando o software KINOVEA. O ciclo de trabalho avaliado nesta etapa inicial apresentou duração de 15,59 segundos para a execução de um único teste.

**FIGURA 3.** Avaliação do início da atividade com exigência de membro superior em 90º



Fonte: Autor (2024)

**FIGURA 4.** Avaliação do encaixe, promovendo desvio de punho.



Fonte: Autor (2024)

**FIGURA 5.** Identificação da aplicação de força para o encaixe.



Fonte: Autor (2024)

A segunda etapa consiste na avaliação das solicitações da ferramenta ergonômica aplicada e na verificação dos itens legais de ergonomia para sugestões das propostas de modificação, relacionando o problema encontrado com a respectiva justificativa (figura 6). Em seguida, realiza-se a apresentação dos problemas mais críticos no layout, os quais exigiram a interação da equipe de engenharia de processo, a fim de viabilizar a forma mais adequada para a modificação dos itens sinalizados.

**FIGURA 6.** Recomendações de melhorias após avaliação ergonômica.

Problemas encontrados [17.3.3.d]	Recomendações [17.3.3.e]	
	Descrição	Justificativa
Aplicação de força ao encaixar produto no jig.	Estudar encaixe de produto no jig de forma a eliminar a aplicação de força no encaixe.	Reduzir força aplicada no encaixe do produto no jig.
Pés pendentes.	Ajustar bancada para colaborador apoiar os pés no chão.	Atender ao item NR 17.6.3 alínea "d"
Braços ao nível dos ombros ao posicionar/ retirar produto da prateleira.	Realizar relayout do posto para eliminar prateleira e diminuir altura do jig de teste.	Atender ao item NR 17.6.3.1

Fonte: Autor (2024)

A terceira e a quarta etapas acontecem de forma conjunta, envolvendo a apuração das informações e sugestões descritas pelo time de ergonomia, com o objetivo de idealizar o método mais adequado para a solução dos problemas. Os protótipos são confeccionados fora da linha para teste de funcionamento e validação, sendo sua instalação na linha existente realizada apenas após a aprovação da ergonomia, a fim de minimizar possíveis impactos na produtividade.

### 3. RESULTADOS

O resultado obtido após a modificação do JIG e o reajuste do layout trouxe a eliminação dos itens que se encontravam em desacordo com a NR 17 e apresentavam um risco classificado como moderado. Nas Figuras 7 e 8, podem ser observados os valores antes e após a modificação do posto de trabalho, que agiu de forma objetiva sobre os fatores que elevavam a pontuação, inicialmente mantida na faixa de risco moderado, mas posteriormente reduzida para risco baixo. A porcentagem de adoecimento também foi reduzida, conforme descrito na figura 2.

Conforme ilustrado na Figura 6, os problemas encontrados na avaliação ergonômica contribuíram para a elaboração do projeto de engenharia e otimizaram a atividade, na qual o ciclo de trabalho aumentou para 49,63 segundos. No entanto, a modificação agregou facilidade para o funcionário, que passou a realizar três testes simultâneos.

FIGURA 7. Aplicação do Checklist OCRA antes da modificação

RESUMO DO CHECKLIST													
Denominação	Multiplicador recuperação	Recup.	Freq.	Força	Lado	Ombro	Cotovelo	Punho	Mão	Estereot.	Total postura	Compl.	CHECKLIST OCRA
DIREITA	1,000	5	3	8	DIREITO	6	2	2	3,5	1,5	7,5	3	16,13
ESQUERDA	1,000	5	3	8	ESQUERDO	6	2	1	3,5	1,5	7,5	1	14,63

  

PONTUAÇÕES FINAIS DO CHECKLISTOCRA		
PONTUAÇÃO FINAL PARCIAL independente da recuperação e da duração		
DIREITO	21,50	
ESQUERDO	19,50	
PONTUAÇÃO INTRINSECA índice independente da duração		
DIREITO	21,50	
ESQUERDO	19,50	

  

PONTUAÇÃO FINAL PONDERADA PELA DURAÇÃO EFETIVA		
DIREITO	16,13	
ESQUERDO	14,63	

  

GRADUAÇÃO DO RISCO		
VERDE	5,1 - 7,5	ACEITÁVEL
AMARELO	7,6 - 11	LIMITE
VERMELHO LEVE	11,1 - 16	BAIXO
VERMELHO MÉDIO	16,1 - 22,5	MÉDIO
ROXO	> 22,5	ALTO

Fonte: Autor (2024)

FIGURA 8: Aplicação do Checklist OCRA após a modificação

RESUMO DO CHECKLIST													
Denominação	Multiplicador recuperação	Recup.	Freq.	Força	Lado	Ombro	Cotovelo	Punho	Mão	Estereot.	Total postura	Compl.	CHECKLIST OCRA
DIREITA	1,000	5	0	0	DIREITO	1	2	0	4	0	4	1	4,63
ESQUERDA	1,000	5	0	0	ESQUERDO	1	2	0	4	0	4	1	4,63

  

PONTUAÇÕES FINAIS DO CHECKLISTOCRA		
PONTUAÇÃO FINAL PARCIAL independente da recuperação e da duração		
DIREITO	5,00	
ESQUERDO	5,00	
PONTUAÇÃO INTRINSECA índice independente da duração		
DIREITO	5,00	
ESQUERDO	5,00	

  

PONTUAÇÃO FINAL PONDERADA PELA DURAÇÃO EFETIVA		
DIREITO	4,63	
ESQUERDO	4,63	

  

GRADUAÇÃO DO RISCO		
VERDE	5,1 - 7,5	ACEITÁVEL
AMARELO	7,6 - 11	LIMITE
VERMELHO LEVE	11,1 - 16	BAIXO
VERMELHO MÉDIO	16,1 - 22,5	MÉDIO
ROXO	> 22,5	ALTO

Fonte: Autor (2025)

A solução mais rápida e adequada para atender às recomendações feitas foi a inclusão de botões para acionamento, eliminando a necessidade de força para o encaixe (Figura 10). A modificação proporcionou a padronização do layout, eliminando exigências biomecânicas que demandavam elevação do ombro acima de 90°. Além disso, promoveu agilidade no processo de teste, reduzindo o tempo anteriormente gasto na aplicação da força necessária para o encaixe do produto, e eliminou as queixas relacionadas ao posto de trabalho. Funcionários entrevistados após as melhorias relataram que a atividade se tornou mais fácil de executar. Esses fatores contribuíram para o embasamento jurídico em relação ao nexo causal em documentações exigidas em ações judiciais.

Conforme as Figuras 9, 10 e 11, observa-se o uso do JIG modificado em uma determinada linha de produção, na qual as etapas das tarefas são realizadas dentro da zona de altura compreendida entre o ombro e o cotovelo, eliminando visualmente as solicitações descritas anteriormente nas Figuras 3 e 4.

FIGURA 9. Acionamento dos botões do JIG para início do teste.



Fonte: Autor (2025)

FIGURA 10. Acionamento para prender/soltar o produto do JIG



Fonte: Autor (2025)

FIGURA 11. Retirada do produto



Fonte: Autor (2025)

FIGURA 12. Modelo do JIG de teste após modificação



Fonte: Autor (2025)

Essa mudança apresentou uma redução da porcentagem de probabilidade de adoecimento para menos de 5,6%, sendo que, no momento inicial da avaliação, os índices variavam entre 13,8% e 19,3%, conforme demonstrado na Figura 2. Essa redução trouxe impactos positivos em todos os critérios abordados durante o projeto — como redução de custos, riscos, queixas de trabalhadores e manutenção da probabilidade de adoecimento dentro da classificação "baixa". O investimento de tempo, mão de obra e recursos internos para a adequação do posto avaliado demonstrou, portanto, um caráter econômico e viável.

Essa solução foi possível devido a alguns fatores importantes, listados a seguir:

1. Redução da força aplicada para o encaixe;
2. Eliminação da ação técnica de golpear para o encaixe do produto;
3. Redução da altura do JIG, eliminando a necessidade de elevação do ombro;
4. Eliminação do desvio do punho durante a tarefa de encaixe;
5. Aumento do ciclo para o processamento do teste.

Nas figuras 7 e 8, é possível observar a diferença nas pontuações dos fatores frequência, força, ombro, punho e estereotipia. Na Figura 7, os valores de avaliação indicam impacto direto no nível de risco; já na Figura 8, nota-se que a redução desses esforços resultou em um ambiente de trabalho mais adequado ao funcionário. Além disso, essa solução mostrou-se benéfica também em termos de tempo de implementação, pois, por se tratar de um projeto piloto para replicação em outras linhas, teve duração de aproximadamente duas semanas, respeitando o funcionamento da linha para evitar paradas no processo.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos evidenciam a relevância da ergonomia na concepção e otimização dos projetos de engenharia, especialmente em linhas de produção mais antigas. Antes de investir em automações de alto custo, é fundamental realizar análises detalhadas que quantifiquem os riscos ergonômicos, permitindo a proposição de soluções ágeis e eficazes.

Um grande número de postos de trabalho possui alternativas de otimização por meio da integração da ergonomia à engenharia, o que também resulta em uma redução significativa das queixas por parte dos trabalhadores em relação às suas atividades. De acordo com Chaves e Justa (2025), “estações de trabalho sem uso e com péssima aparência, somadas ao estado desorganizado dos materiais, são óbices que impedem a empresa de alcançar melhores resultados.” A redução de desconfortos osteomusculares contribui para a produtividade do processo, reduz o número de falhas, aumenta a agilidade do funcionário para a tarefa e resulta em uma empresa padronizada conforme as normas de saúde e segurança.

O resultado dessa avaliação demonstra a importância da integração da ergonomia nos processos de produção, tanto no campo físico — como layouts e organização das tarefas — quanto na análise de indicadores ocupacionais. Dessa forma, reforça a importância de integrar de forma equilibrada e coordenada os aspectos técnicos-operacionais da engenharia, a saúde ocupacional e a qualidade produtiva, promovendo um ambiente de trabalho mais seguro, eficiente e conforme às normas vigentes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais por todo o suporte durante essa jornada acadêmica tão significativa, posteriormente, agradeço aos meus orientadores por todo suporte e dedicação para desenvolvimento desta pesquisa e agradeço a todos os demais que puderam contribuir de alguma forma para a conclusão desta pesquisa e levantamento de todos os dados necessários.

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis por este trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Previdência Social. Auxílios por incapacidade temporária acidentários e previdenciários concedidos segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças - CID-10. 2025. Disponível em: [https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente\\_trabalho\\_incapacidade/acompanhamentomensal\\_b31\\_2024\\_completo\\_cid10\\_sinteseweb-19-02-2025-com-formulas-1.pdf](https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente_trabalho_incapacidade/acompanhamentomensal_b31_2024_completo_cid10_sinteseweb-19-02-2025-com-formulas-1.pdf). Acesso em 15 de maio de 2025.

BRASIL, Ministério da Previdência Social. Auxílios por incapacidade temporária acidentários e previdenciários concedidos segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças - CID-10. 2025. Disponível em: [https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente\\_trabalho\\_incapacidade/acompanhamentomensal\\_b91\\_2024\\_completo\\_cid10\\_sinteseweb-19-02-2025-sem-formulas.pdf](https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/acidente_trabalho_incapacidade/acompanhamentomensal_b91_2024_completo_cid10_sinteseweb-19-02-2025-sem-formulas.pdf). Acesso em 15 de maio de 2025.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 17: Ergonomia. Brasília: MTE, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego>. Acesso em: 28 de julho 2025.

CABRAL, A. M.; SILVA, R. C., DEL PINO, G. G. Manipulador Automático de entrada, troca simultânea e saída dos estágios de prensagem. Revista Científica Semana Acadêmica - ISSN 2236-6717, 2018.

CHAVES, G. dos S.; JUSTA, M. A. O. da. Implementação de evento Kaizen para melhoria contínua no processo produtivo de uma fábrica de bicicletas na Zona Franca de Manaus. Revista Produção Online, v. 25, n. 2, p. 5352, 2025. DOI: 10.14488/1676-1901.v25i2.5352. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/5352>. Acesso em: 29 julho de 2025.

COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E.; FANTI, M. Método OCRA: para análise e a prevenção do risco por movimentos repetitivos. São Paulo, 2008.

DA SILVA, F.P. Design de procedimentos e postos de trabalho: o uso da análise ergonômica e o método OCRA. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 127 f., 2014.

GAROTTI, Luciano do Valle. O trabalho em produção contínua: uma abordagem ergonômica na indústria do petróleo. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. DOI:10.11606/D.3.2006.tde-15122006-104021. Acesso em: 27 de julho de 2025.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. Edgard Blucher, 2.ed., São Paulo, 2005.

IONAK, Raabe. O Kaizen Como Sistema de Melhoria Contínua da Padronização da Produção: Um Estudo de Caso Numa Indústria Metalúrgica de Soluções em Armazenagem. 35 f. Monografia (Especialização em Engenharia de produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

LIMA, Francisco; DUARTE, Francisco. Integrando a ergonomia ao projeto de engenharia: especificações ergonômicas e configurações de uso. Gest. Prod., São Carlos, v. 21, n. 4, p. 679-690, 2014.

NITA DA SILVA, Bruno Takasume; CHRUN, Ivan Rossato. A Importância Da Ergonomia Para A Qualidade De Vida No Trabalho: Uma Revisão Bibliográfica. Journal of Exact Scienses -JES. Vol.45, n.1, p. 37-46 (Abr - Jun 2025)

RODRIGUES, Wander Lúcio de Melo; ROSA, Roberto Canedo. Ergonomia e Melhoria Contínua: O Método Niosh para Humanizar Posto De Trabalho Em Indústria Eletroeletrônica No Pólo Industrial De Manaus. In: Anais do Congresso Internacional de Engenharia Mecânica e Industrial. Amazonas, 2024. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/conemi24/901213-ergonomia-e-melhoria-continua--o-metodo-niosh-para-humanizar-posto-de-trabalho-em-industria-eletroeletronica-no-p>. Acesso em: 17 de julho de 2025.

SANTINO, Eduardo. Manejo das pessoas. In: X Seminário Regional Sul da Anamt, XV Jornada Paranaense de Saúde Ocupacional. Curitiba, 2000.

SANTOS, B. P.; ALBERTO, A.; LIMA, T. D. F. M.; CHARRUA-SANTOS, F. M. B. INDUSTRY 4.0: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. Revista Produção E Desenvolvimento, 4(1), 111-124. <https://doi.org/10.32358/rpd.2018.v4.316>. 2018.

SILVA, Renato da Silveira e. Contribuição da ergonomia para projeto de engenharia: utilização de método baseado na observação participante. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Paulo, 162 p., 2013

TORRES, Aristeles et al. Projeto Mecânico de JIG Para Automação de Testes de Sinais, 3 July 2020. Disponível em: [www.researchgate.net/publication/350255912\\_Projeto\\_Mecanico\\_de\\_JIG\\_para\\_Automacao\\_de\\_Testes\\_de\\_Sinais\\_Mechanical\\_JIG\\_project\\_for\\_automation\\_of\\_signal\\_tests](http://www.researchgate.net/publication/350255912_Projeto_Mecanico_de_JIG_para_Automacao_de_Testes_de_Sinais_Mechanical_JIG_project_for_automation_of_signal_tests). Acesso em: 24 de julho de 2025.