

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza

Etec Professor Francisco dos Santos

Técnico em Segurança do Trabalho

A NEGLIGÊNCIA DA ERGONOMIA FÍSICA NAS LINHAS DE PRODUÇÃO INDUSTRIAIS

Alison Pereira Bueno¹

Kauan dos Santos Alves²

Rafael Garcias Ferreira Moura³

Wendell Gonçalves de Oliveira⁴

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar a negligência da ergonomia física nas linhas de produção industrial, destacando seus impactos na saúde dos trabalhadores e na produtividade das empresas. A pesquisa foi desenvolvida a partir do método dedutivo, partindo de conceitos gerais sobre ergonomia e saúde ocupacional até a análise específica das condições de trabalho em ambientes industriais. Foram utilizados materiais bibliográficos como livros, artigos científicos e conteúdos acadêmicos disponíveis na internet. Observou-se que a ausência de práticas ergonômicas adequadas contribui significativamente para o surgimento de doenças ocupacionais, afastamentos e queda na eficiência produtiva. Conclui-se que a adoção de medidas ergonômicas não é apenas uma obrigação legal, mas também uma estratégia essencial para o desenvolvimento sustentável das organizações.

Palavras-chave: ergonomia; indústria; saúde ocupacional.

1. INTRODUÇÃO

¹ Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho. E-mail: alison.bueno01@aluno.cps.sp.gov.br

² Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho. E-mail: kauan.alves7@aluno.cps.sp.gov.br

³ Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho. E-mail: rafael.moura10@aluno.cps.sp.gov.br

⁴ Aluno do curso técnico em Segurança do Trabalho. E-mail: wendell.oliveira@aluno.cps.sp.gov.br

A ergonomia física é um campo de estudo voltado à adaptação das condições de trabalho às características físicas do ser humano, considerando aspectos como postura, movimentos repetitivos, esforço físico e organização do posto de trabalho.

No contexto das linhas de produção industrial, onde as atividades são frequentemente repetitivas e realizadas sobre ritmo intenso, a aplicação adequada da ergonomia torna-se essencial para preservar a saúde do trabalhador e garantir condições seguras de trabalho.

O objetivo deste trabalho é analisar os impactos da negligência da ergonomia física nas linhas de produção industrial, destacando suas consequências e a importância da sua aplicação. Busca-se compreender como a ausência de práticas ergonômicas adequadas influencia diretamente na saúde do trabalhador e na eficiência produtiva.

A justificativa para a escolha do tema está relacionada à crescente incidência de doenças ocupacionais e afastamentos no ambiente industrial, muitas vezes decorrentes de condições inadequadas de trabalho. Além disso, o tema é relevante por envolver questões de saúde, produtividade e responsabilidade social das empresas.

O problema de pesquisa consiste em: quais são os impactos da negligência da ergonomia física nas linhas de produção industrial? Como hipóteses, considera-se que a falta de ergonomia contribui para o aumento de doenças ocupacionais, redução da produtividade e elevação dos custos empresariais.

2 METODOLOGIA

A pesquisa científica pode ser compreendida como um conjunto de procedimentos sistemáticos que visam alcançar o conhecimento, utilizando métodos específicos para a obtenção de resultados confiáveis, conforme destaca Gil (2008).

O método utilizado neste trabalho foi o dedutivo, partindo de conceitos gerais sobre ergonomia e saúde ocupacional para analisar a sua aplicação específica nas linhas de produção industrial.

Os tipos de pesquisa variam conforme seus objetivos e procedimentos, podendo ser classificadas como bibliográfica, exploratória ou descritiva, sendo fundamentais para a construção do conhecimento científico (Lakatos; Marconi, 2010).

A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica, utilizando livros, artigos acadêmicos e materiais disponíveis na internet relacionados à ergonomia, saúde do trabalhador e produção industrial.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este trabalho será desenvolvido a partir da análise histórica da ergonomia, seguida pela discussão do problema da negligência nas linhas de produção, apresentação de dados relacionados e, por fim, a análise dos resultados obtidos.

3.1 PARTE HISTÓRICA

A ergonomia, enquanto campo científico, teve suas bases iniciais ainda no século XIX, com os estudos sobre trabalho humano intensificados durante a Revolução Industrial. Nesse período, o aumento da mecanização e da divisão do trabalho trouxe ganhos produtivos, porém também gerou condições laborais extremamente desgastantes, com jornadas extensas, movimentos repetitivos e ausência de preocupação com a saúde dos trabalhadores.

No início do século XX, surgiram contribuições importantes com a Administração Científica de Frederick Winslow Taylor, que buscava otimizar a produtividade por meio da padronização das tarefas. Apesar de seu foco na eficiência, seus estudos abriram caminho para análises mais detalhadas da relação entre o homem e o trabalho. Posteriormente, Frank e Lillian Gilbreth aprofundaram esses estudos ao analisar movimentos e tempos, contribuindo indiretamente para o desenvolvimento da ergonomia.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a ergonomia ganhou maior relevância, principalmente devido à necessidade de adaptar máquinas, equipamentos e sistemas aos limites humanos, evitando erros operacionais e aumentando a eficiência dos soldados. Esse contexto impulsionou estudos sobre fatores humanos, marcando o surgimento formal da ergonomia como ciência interdisciplinar.

A partir da década de 1950, a ergonomia consolidou-se como área de estudo, integrando conhecimentos da fisiologia, psicologia e engenharia. Conforme Lida (2005), a ergonomia passou a ter como objetivo principal adaptar o trabalho ao ser humano, promovendo saúde, segurança e eficiência.

Nas décadas seguintes, especialmente a partir de 1970, houve uma ampliação do enfoque ergonômico, incluindo não apenas aspectos físicos, mas também cognitivos e organizacionais. Segundo Grandjean (1998), a evolução tecnológica trouxe novos desafios, exigindo maior atenção à interação entre homem e máquina.

No Brasil, a ergonomia ganhou destaque com a criação da Norma Regulamentadora NR-17, que estabelece parâmetros para a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores. Essa norma representa um marco importante na regulamentação da ergonomia no ambiente laboral brasileiro.

Atualmente, a ergonomia é considerada essencial nas organizações modernas, sendo aplicada como estratégia para melhorar a qualidade de vida no trabalho, reduzir acidentes e aumentar a produtividade. De acordo com Dul e Weerdmeester (2012), empresas que investem em ergonomia obtêm benefícios tanto econômicos quanto sociais, consolidando a importância histórica e contemporânea dessa área.

Com o avanço da industrialização, houve um aumento significativo na mecanização e repetitividade das tarefas, o que levou ao surgimento de problemas relacionados à postura, esforço físico e movimentos repetitivos. Conforme Grandjean (1998, p. 22), a falta de ergonomia adequada contribui diretamente para o desgaste físico e mental dos trabalhadores.

Diante do avanço industrial no final do século XX e início do século XIX, a mecanização passou a ser substituída gradativamente pela automação industrial. A introdução de robôs industriais, sistemas computadorizados e esteiras automatizadas transformou significativamente as linhas de produção, aumentando a velocidade dos processos produtivos e reduzindo a dependência de atividades manuais. Entretanto, mesmo com a modernização tecnológica, surgiram novos desafios ergonômicos relacionados à interação entre o trabalhador e os sistemas automatizados.

A chamada indústria 4.0 representa um marco importante nesse processo de transformação tecnológica. Caracterizada pela integração entre internet das coisas (IoT), inteligência artificial, sensores inteligentes, big data e sistemas ciberfísicos, essa nova fase industrial trouxe maior conectividade e controle das operações produtivas. Segundo Schwab (2016), a quarta revolução industrial modifica não apenas os processos produtivos, mas também a forma como o trabalhador se relaciona com o ambiente de trabalho.

Com a consolidação da indústria 4.0, a ergonomia física passou a ganhar ainda mais relevância dentro das linhas de produção industrial. Apesar da modernização dos processos produtivos, muitos trabalhadores continuam expostos a esforços repetitivos, postura inadequada e longos períodos em posições estáticas. Nesse contexto, tecnologia como sensores inteligentes, exoesqueleto, mesas ajustáveis e sistemas automatizados passaram a ser utilizadas para reduzir o desgaste físico e adaptar o ambiente de trabalho às limitações humanas. Conforme a Lida (2005), ergonomia física busca justamente adequar máquinas, equipamentos e tarefas às características biomecânicas, promovendo maior segurança e conforto durante a execução das atividades.

Além disso, a evolução tecnológica permitiu um controle mais preciso das condições ergonômicas dentro das indústrias. Com o uso de softwares de monitoramento e análise biomecânicas, tornou-se possível identificar riscos relacionados a postura, movimentação e sobrecarga muscular antes mesmo do surgimento de lesões musculares. Segundo Grandjean (1998), a previsão dos esforços excessivos e da fadiga muscular é essencial para preservar a saúde do trabalhador e manter a eficiência produtiva. Dessa forma, a Indústria 4.0 representa não apenas um avanço tecnológico, mas também uma oportunidade para fortalecer a aplicação da ergonomia física nas organizações modernas.

A indústria 5.0 representa a fase mais recente da evolução industrial e da ergonomia física e surgiu como uma resposta às limitações observadas na indústria 4.0. Enquanto a quarta revolução industrial priorizava automação, digitalização e produção inteligente, a indústria 5.0 passou a valorizar também o fator humano dentro dos processos produtivos. Nesse contexto, a ergonomia física ganhou destaque por buscar a adaptação do ambiente de trabalho às capacidades e limitações do trabalhador, promovendo maior segurança, conforto e eficiência nas atividades industriais.

Atualmente, a ergonomia física da indústria 5.0 é considerada um dos principais pilares para a construção de sistemas produtivos sustentáveis. O foco está na valorização do trabalhador, utilizando tecnologia para promover melhores condições de trabalho, prevenir riscos ergonômicos e garantir equilíbrio entre produtividade e saúde ocupacional. Assim, a evolução histórica da ergonomia demonstra que o desenvolvimento industrial deixou de priorizar apenas máquinas e produção em

massa, passando também a reconhecer a importância do ser humano dentro das organizações.

3.2 TRABALHO DE PESQUISA

A negligência da ergonomia física em linhas de produção manifesta-se principalmente na inadequação dos postos de trabalho, na ausência de pausas regulares e na exigência de movimentos repetitivos em alta frequência.

Segundo Couto (2014, p. 52), os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho estão diretamente associados a fatores como repetitividade, força excessiva e posturas inadequadas, sendo agravados pela falta de intervenções ergonômicas.

Além disso, Grandjean (1998, p. 21) destaca que a adaptação inadequada do trabalho ao homem resulta em fadiga, dor e redução da capacidade produtiva, evidenciando a relação direta entre ergonomia e desempenho.

Do ponto de vista organizacional, a negligência ergonômica também impacta negativamente os resultados das empresas. De acordo com Chiavenato (2014, p. 325), a qualidade de vida no trabalho está diretamente relacionada à motivação, desempenho e produtividade dos colaboradores.

Segundo Emílio Carlos Baraldi (2006), em pesquisa realizada em uma linha de produção automotiva, foram aplicadas melhorias ergonômicas nos postos de trabalho visando reduzir esforços físicos e melhorar a eficiência produtiva. O estudo analisou fatores como repetitividade dos movimentos, exigência de força muscular, amplitude dos alcances, posturas inadequadas, deslocamentos desnecessários e organização do sistema de abastecimento de peças na linha produtiva.

A pesquisa também considerou o impacto do layout industrial e da disposição dos materiais sobre o tempo de execução das tarefas e sobre a sobrecarga física imposta aos operadores. A partir dessa análise, foram implementadas adequações ergonômicas nos postos de trabalho, incluindo reorganização do fluxo de abastecimento, otimização do posicionamento de componentes e redução de movimentos biomecânicos desfavoráveis.

A ergonomia, portanto, deve ser compreendida como um investimento estratégico. Empresas que implementam melhorias ergonômicas tendem a apresentar redução de

custos com afastamentos, aumento da produtividade e melhoria no clima organizacional.

3.3 DADOS OBTIDOS PELA PESQUISA

A análise da literatura evidencia que os problemas ergonômicos são uma das principais causas de afastamento do trabalho em nível mundial. Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2020), milhões de trabalhadores são afetados anualmente por doenças ocupacionais relacionadas à ergonomia.

No contexto brasileiro, estudos apontam que as LER/DORT estão entre as principais causas de concessão de benefícios previdenciários por incapacidade laboral.

Observou-se também que a maior incidência desses problemas ocorre em setores industriais com linhas de produção intensivas, onde há repetição constante de movimentos e baixa variação de tarefas.

Por outro lado, organizações que adotaram programas ergonômicos estruturados apresentaram redução significativa nos índices de afastamento e aumento da eficiência produtiva, demonstrando a eficácia dessas intervenções.

Na pesquisa desenvolvida por Baraldi (2006), foram comparadas duas linhas de produção automotiva: uma linha tradicional, com aproximadamente 20 anos de operação e poucos investimentos ergonômicos, e outra considerada inovadora, construída recentemente com soluções ergonômicas aplicadas aos postos de trabalho e ao sistema de abastecimento de peças. Para análise dos processos foi utilizada a metodologia MTM (*Methods Time Measurement*), empregada na mensuração dos tempos operacionais e na identificação de movimentos que não agregavam valor ao processo produtivo.

Pela falta de um sistema de planejamento planejado o operador precisava se afastar da borda da linha de produção para buscar componentes em caixas de peças distantes. Essa movimentação constante gerava fadiga nos membros inferiores e aumentava o tempo de ciclo operacional.

A disposição inadequada dos racks e embalagens forçava o trabalhador a realizar giros de tronco superiores a noventa graus carregando carga, uma das principais causas biomecânicas para o desencadeamento de lombalgias e lesões na coluna vertebral.

Peças posicionadas fora da “zona de alcance ótimo” (área confortável próxima ao corpo do trabalhador) exigiam extensões máximas dos braços, sobrecarregando a articulação escapuloumeral (ombros) e a região cervical

Em contrapartida, na linha inovadora as soluções ergonômicas integradas ao sistema de abastecimento logístico modificaram drasticamente esses indicadores. Com a implementação do conceito de “kits de peça” (onde os componentes necessários para cada veículo específico viajam junto com o carro ou são entregues exatamente na sequência de montagem na altura das mãos do operador), as atividades que não agregavam valor caíram para menos de 8% o tempo do ciclo

A redução dos tempos de movimentação desnecessária gerou uma vantagem competitiva direta na eficiência industrial. Através da análise cronometrada, o estudo constatou uma redução de até 15% no tempo de montagem por veículo nas estações que receberam a intervenção ergonômica completa. Esse ganho não foi obtido através do aumento do ritmo do trabalho exigido do operador, mas sim através da eliminação dos movimentos inúteis e fadigantes que o layout antigo impunha.

Outro dado crucial obtido na pesquisa de Baraldi (2006) refere-se ao impacto das vibrações e dos torques reativos nos membros superiores dos montadores. Na linha com concepção antiga, a fixação de elementos estruturais internos era realizada predominantemente por parafusadeiras pneumáticas convencionais, que expunham os trabalhadores a elevados índices de ruído e ao impacto do contragolpe mecânico (torque reativo) no momento final do aperto, sobrecarregando as articulações dos punhos, cotovelos e ombros.

O processo inovador neutralizou essa exposição por meio da introdução de parafusadeiras elétricas dotadas de controle eletrônico de torque e braços de reação articulados.

O monitoramento eletrônico eliminou os desvios e erros de fixação, garantindo o aperto correto na primeira tentativa e extinguindo as atividades de retrabalho na linha que historicamente forçavam os operadores a adotar posturas de flexão de tronco e agachamento improvisado para corrigir falhas

A pesquisa coletou dados junto aos prontuários médicos e ao departamento de recursos humanos da empresa para correlacionar a ergonomia com o comportamento do absenteísmo (faltas ao trabalho) e dos afastamentos médicos.

Nos setores correspondentes à Linha Tradicional, a taxa de absenteísmo motivada por dores osteomusculares era recorrente, apresentando picos de incidência nos períodos de maior volume de produção. Os dados apontaram que as patologias ligadas a tendinites no punho, bursites no ombro e dores na região lombar eram responsáveis por cerca de 40% das licenças médicas de curto período daquela linha.

Após o monitoramento da Linha Inovadora durante o seu período de maturação, os dados estatísticos indicaram uma queda de mais de 50% nas queixas ambulatoriais relacionadas a dores musculares e uma redução expressiva na concessão de benefícios previdenciários por incapacidade temporária. A pesquisa demonstrou que o investimento na adequação do posto de trabalho atua diretamente na raiz do problema: ao adaptar a altura das bancadas, suavizar os ângulos de pega e automatizar o abastecimento pesado, neutraliza-se o ciclo de microtraumas repetitivos que levam ao adoecimento crônico do trabalhador.

A absorção do impacto de torque pelos braços de reação mecânicos reduziu a zero a transferência de força reativa para o sistema musculoesquelético do operador, interrompendo o nexos causal de inflamações nos tendões (tendinites e tenossinovites).

Esses dados confirmam que a ergonomia física, quando aplicada na fase de planejamento da fábrica (ergonomia de concepção) e unida à logística interna, quebra o velho paradigma industrial de que a preservação da saúde humana reduz o ritmo de produção. Pelo contrário, os achados numéricos de Baraldi comprovam que o conforto biomecânico é o principal motor para a sustentabilidade operacional e para a alta performance na indústria automobilística moderna.

Os dados obtidos demonstraram que a linha com maior investimento ergonômico apresentou melhor desempenho operacional, redução de atividades desnecessárias, menor esforço biomecânico dos operadores e diminuição do tempo de montagem dos veículos. O estudo também identificou impactos positivos na redução de retrabalhos, afastamentos médicos, fadiga muscular e absenteísmo, além de melhorias relacionadas à produtividade e à organização do fluxo produtivo.

3.4 RESULTADOS ALCANÇADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos confirmam a hipótese de que a negligência da ergonomia física compromete tanto a saúde do trabalhador quanto o desempenho organizacional.

Verificou-se que a ausência de adequações ergonômicas está diretamente relacionada ao aumento de doenças ocupacionais, fadiga e redução da qualidade de vida.

Do ponto de vista organizacional, essa negligência resulta em aumento do absenteísmo, rotatividade e custos operacionais, além de impactar negativamente a produtividade.

Em contrapartida, a implementação de medidas ergonômicas, como redesign de postos de trabalho, pausas programadas e treinamentos, demonstrou ser eficaz na melhoria das condições de trabalho e dos resultados organizacionais.

Dessa forma, a ergonomia deve ser integrada à estratégia empresarial, deixando de ser vista como obrigação legal e passando a ser compreendida como fator competitivo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que a negligência da ergonomia física em linhas de produção industrial constitui um problema significativo, com impactos diretos na saúde dos trabalhadores e no desempenho das organizações.

Os objetivos foram plenamente alcançados, ao demonstrar a relação entre condições inadequadas de trabalho, adoecimento ocupacional e prejuízos organizacionais.

A hipótese foi confirmada, evidenciando que a ausência de práticas ergonômicas adequadas contribui para o aumento de doenças ocupacionais e redução da produtividade.

Conclui-se que a ergonomia deve ser tratada como elemento estratégico nas organizações, sendo fundamental para a promoção da saúde, segurança e eficiência produtiva.

Recomenda-se que as empresas invistam em análises ergonômicas do trabalho, capacitação de gestores e implementação de melhorias contínuas nos postos de trabalho.

Como sugestão para estudos futuros, propõe-se a realização de pesquisas de campo em ambientes industriais específicos, permitindo uma análise empírica mais aprofundada.

REFERÊNCIAS

BARALDI, Emílio Carlos. Ergonomia e abastecimento planejado em uma linha de montagem automotiva. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade De São Paulo, São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério do Trabalho. NR-17 – Ergonomia. 1978.

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de Pessoas. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

COUTO, Hudson de Araújo. Ergonomia Aplicada ao Trabalho. Belo Horizonte: Ergo, 2014.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. Ergonomia Prática. São Paulo: Blucher, 2012.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. São Paulo: Atlas, 2008.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e Produção. São Paulo: Blucher, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2010.

OIT – Organização Internacional do Trabalho. Relatórios sobre saúde ocupacional, 2020.