

FACULDADE LABORO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

**SANDRO DE JESUS COSTA BATALHA**

**CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA NAS FUNÇÕES LABORAIS DO  
TRABALHADOR: revisão de literatura**

São Luís – MA  
2018

**SANDRO DE JESUS COSTA BATALHA**

**CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA NAS FUNÇÕES LABORAIS DO  
TRABALHADOR: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Especialização em Medicina do Trabalho da  
Faculdade Laboro para obtenção do título de  
Especialista.

Orientador: Prof. Me. Luiz Eduardo de Andrade Sodré

São Luís – MA  
2018

Batalha, Sandro de Jesus Costa

Contribuição da ergonomia nas funções laborais do trabalhador: revisão de literatura / Sandro de Jesus Costa Batalha -. São Luís, 2018.

Impresso por computador (fotocópia)

23 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Medicina do Trabalho) Faculdade LABORO. -. 2018.

Orientador: Prof. Me. Luiz Eduardo de Andrade Sodré

1. Ergonomia. 2. Saúde no Trabalho. 3. Nocividade no Trabalho. 4. Riscos Laborais. I. Título.

CDU: 331.45

**SANDRO DE JESUS COSTA BATALHA**

**CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA NAS FUNÇÕES LABORAIS DO  
TRABALHADOR: revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Especialização em Medicina do Trabalho da  
Faculdade Laboro para obtenção do título de  
Especialista.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Me. Luiz Eduardo de Andrade Sodré (Orientador)**

Mestre em Saúde do Adulto e da Criança - UFMA

**Faculdade Laboro**

---

**Examinador 1**

---

**Examinador 2**

# CONTRIBUIÇÃO DA ERGONOMIA NAS FUNÇÕES LABORAIS DO TRABALHADOR: revisão de literatura

SANDRO DE JESUS COSTA BATALHA<sup>1</sup>

## RESUMO

Saúde e qualidade de vida são temas estreitamente relacionados, onde a saúde contribui para melhorar a qualidade de vida e esta é fundamental para que um indivíduo ou comunidade tenha saúde. Nesse contexto, é necessária atenção especial a saúde do trabalhador, pois junto com a saúde ocupacional são fatores cruciais para o desenvolvimento socioeconômico e sustentável. O profissional da ergonomia analisa as atividades laborais no contexto em que são realizadas, compreendendo a associação entre os objetivos do trabalho, os meios disponíveis e a saúde da população. Objetiva-se demonstrar a contribuição da ergonomia para identificar, reduzir e eliminar a nocividade nas funções laborais dos trabalhadores. Foi realizada uma revisão narrativa de literatura, sendo considerados estudos de publicações nacionais e periódicos indexados, impressos e virtuais, específicos da área (livros, monografias, dissertações e artigos), através de pesquisas com os seguintes descritores: “Ergonomia”; “Saúde do Trabalho”; “Nocividade no Trabalho” e “Riscos Laborais”. Percebeu-se que as organizações têm sofrido pressões e imposições, tanto do ambiente externo como do ambiente interno para a minimização e saneamento de acidentes de trabalho, uma vez que estes acidentes têm demandado somas elevadas de recursos financeiros com os acidentes de trabalho. Portanto, a partir de ações preventivas e educativas em relação à saúde física e mental dos seus colaboradores, é que as organizações abrirão espaço para o surgimento de sentimentos de participação e integração, o que, se refletirá em aumento de produtividade e bem-estar generalizado, e tal fato podem ser conseguidos com auxílio direto da ergonomia enquanto ciência preventiva.

**Palavras-chave:** Ergonomia. Saúde do Trabalho. Nocividade no Trabalho. Riscos Laborais.

---

<sup>1</sup> Especialização em Medicina do Trabalho pela Faculdade Laboro, 2018.

# **CONTRIBUTION OF ERGONOMICS IN WORKERS 'LABOR FUNCTIONS: literature review**

## **ABSTRACT**

Health and quality of life are closely related issues, where health contributes to improving the quality of life and this is fundamental for an individual or community to have health. In this context, special attention is needed to the health of the worker, because together with occupational health are crucial factors for socioeconomic and sustainable development. The ergonomics professional analyzes the work activities in the context in which they are carried out, including the association between the objectives of the work, the means available and the health of the population. It aims to demonstrate the contribution of ergonomics to identify, reduce and eliminate harmfulness in workers' work functions. A narrative review of the literature was carried out, and studies of national and periodicals indexed, printed and virtual, specific to the area (books, monographs, dissertations and articles) were carried out through researches with the following descriptors: "Ergonomics"; "Occupational Health"; "Occupational Hazards" and "Occupational Hazards". It has been noticed that organizations have been pressured and imposed both from the external environment and from the internal environment to the minimization and reorganization of work accidents, since these accidents have demanded high sums of financial resources with the accidents at work. Therefore, from preventive and educational actions in relation to the physical and mental health of its employees, it is that the organizations will open space for the emergence of feelings of participation and integration, which, will be reflected in increased productivity and generalized well-being , and such fact can be achieved with the direct aid of ergonomics as a preventive science.

**Keywords:** Ergonomics. Occupational Health. Workplace Harmfulness. Labor Risks.

## 1. INTRODUÇÃO

A saúde é um direito humano fundamental, amplamente aceito por todos os foros mundiais e todas as sociedades, sendo reconhecida como o maior e o melhor recurso para o desenvolvimento social, econômico e pessoal. Saúde e qualidade de vida são dois temas estreitamente relacionados, fato que é possível de reconhecer no cotidiano das pessoas e que pesquisadores e cientistas concordam inteiramente. Ou seja, entende-se que a saúde contribui para melhorar a qualidade de vida e esta é fundamental para que um indivíduo ou comunidade tenha saúde. (FIOCRUZ, 2013)

Nesse contexto, se tem uma atenção especial a saúde do trabalhador, pois juntamente com a saúde ocupacional são pré-requisitos cruciais para a produtividade e para o desenvolvimento socioeconômico e sustentável. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) os maiores desafios para a saúde do trabalhador atualmente e no futuro são os problemas de saúde ocupacional ligados com as novas tecnologias de informação e automação, novas substâncias químicas e energias físicas, riscos de saúde associados a novas biotecnologias entre outros. (OMS, 1993)

Assim percebe-se a grande importância que a Ergonomia tem para a saúde do profissional. Os princípios da ergonomia ainda são controversos, diversas reflexões levam a acreditar que a mesma está associada aos princípios da manipulação de instrumentos (pedra lascada), mas não se nega que a oficialização da ergonomia tem como marco inicial o dia 12 de julho de 1949, quando “...reuniu-se pela primeira vez, na Inglaterra, um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência” (Meister, 1991 apud SILVA; PASCHOARELLI, 2010).

Fazendo uma pequena retrospectiva histórica, em 1949, foi fundada a Ergonomics Research Society, conhecida apenas por Ergonomics Society. A partir daí, com estudos de pesquisadores, engenheiros e médicos do trabalho, a ergonomia evoluiu com as primeiras pesquisas realizadas enfocando o homem e suas atividades profissionais. Os reflexos do surgimento da ergonomia no mundo foram sentidos gradativamente nas mais diferentes partes do mundo, incorporando melhorias e trazendo benefícios à qualidade de vida do trabalhador. Através da realização de análise

ergonômica é possível identificar e entender as dificuldades enfrentadas no cotidiano do trabalho, buscando através disso as reduzir ou eliminar. (SILVA; PASCHOARELLI, 2010)

O profissional da ergonomia analisa as atividades laborais no contexto em que são realizadas. Os mecanismos utilizados para o trabalhador atingir os objetivos desejados da melhor forma possível estão no centro da análise ergonômica. Esta análise tem como finalidade compreender como o trabalhador faz para “fazer” a sua tarefa. Ressalta-se que a ergonomia incorpora diversas áreas do conhecimento, tais como estudos da fisiologia e psicologia, pois estuda o homem em reais situações de trabalho para identificar elementos críticos acerca da saúde e a segurança originados nestas situações, buscando a partir disso elaborar recomendações de melhorias para as condições de trabalho. (REBELO, 2017)

O trabalho tem um papel central na vida do homem, já que é através dele que se consegue suprir as necessidades humanas básicas, porém quando realizado sob péssimas condições, o trabalho pode causar danos e prejudicar a saúde do trabalhador. Então, a partir do que foi exposto, pergunta-se: Como a ergonomia pode contribuir nas funções laborais dos trabalhadores? É possível identificar, reduzir e eliminar a nocividade?

Objetiva-se através deste estudo demonstrar a contribuição da ergonomia para identificar, reduzir e eliminar a nocividade nas funções laborais dos trabalhadores. E como objetivo específico, busca-se realizar um levantamento do histórico e objetivos da ergonomia como ciência atual; apresentar os aspectos relevantes na identificação dos riscos ergonômicos e apontar os principais agentes nocivos ao trabalhador.

Para a realização deste trabalho adotou-se como procedimento técnico a revisão narrativa de literatura, que se trata daquela feita através de informações levantadas em dados bibliográficos e documentos já publicados sobre determinado assunto. Foram considerados estudos de publicações nacionais e periódicos indexados, impressos e virtuais, específicos da área (livros, monografias, dissertações e artigos), através de pesquisas com os seguintes descritores: “Ergonomia”; “Saúde do Trabalho”; “Nocividade no Trabalho” e “Riscos Laborais”.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Contexto Histórico e Objetivos da Ergonomia

Os primeiros estudos acerca da relação entre o trabalho e homem se perdem nos tempos remotos, através de estudos arqueológicos sabe-se da eficiência na caça e coleta com os utensílios de pedra lascada, permitindo assim uma nova divisão do trabalho. A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO, 2000) cita que, em seu sentido clássico, a “ergonomia buscou primeiramente entender os fatores humanos pertinentes ao projeto de instrumentos de trabalho, ferramentas e outros apetrechos típicos da atividade humana em ambiente profissional”.

Porém, a primeira definição de ergonomia só foi realizada no ano de 1857 durante a Revolução Industrial Européia, e quem a fez foi um cientista polonês, Wojciech Jarstembowsky, através de um artigo publicado com o seguinte título “Ensaio de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza”. Este cientista definiu a ergonomia como uma ciência relacionada ao trabalho, que exige que “se entenda a atividade humana em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação” (JASTRZEBOWSKI, 1857 apud VIDAL 2009).

O conceito de Jastrzebowski para esta proposta trata da maneira de mobilizar quatro aspectos da natureza anímica, que seriam a natureza físico-motora, a natureza estéticossensorial, a natureza mental-intelectual e a natureza espiritual-moral. Esta ciência do trabalho, portanto, significava a ciência do esforço, jogo, pensamento e devoção. Uma das ideias básicas de Jastrzebowski é a proposição chave de que estes atributos humanos deflacionam-se e declinam devido a seu uso excessivo ou insuficiente. (VIDAL, 2009, p. 8)

Na antiguidade pouco se tem conhecimento sobre estudiosos deste assunto, é somente no período moderno que se tem mais dados e fontes históricas consistentes. Alguns nomes importantes podem ser citados, tais como: Leonardo Da Vinci, Vauban e Béliador, Fourcroy, Ramazzini e Tissot entre outros. Ressalta-se aqui a importância da Revolução Industrial, pois foi através da evolução das formas de divisão do trabalho e da forma de relação entre pessoas e equipamentos técnicos que se percebeu a necessidade de uma ciência que cuidasse tanto do trabalhador quanto do local de trabalho. (LEITE, 2003)

De acordo com Ferreira (2008), durante a passagem do século XIX para o século XX houve uma mudança dos profissionais que se interessavam pela ergonomia, onde antes eram apenas os engenheiros houve uma grande demanda de fisiologistas interessados no assunto. Foi durante a II Guerra Mundial que a ergonomia apareceu com grande força, pois com a falta de compatibilidade entre máquina e homem houve grandes agravos tanto materiais quanto humanos. Por conta desse contexto foram formados, tanto na Inglaterra como nos Estados Unidos, novos grupos interdisciplinares, agora com a participação de psicólogos somados aos engenheiros e médicos, cujo principal objetivo era melhorar a efetividade no combate, a segurança e o conforto dos soldados, marinheiros e aviadores envolvidos na guerra. Conforme Vidal (2009) afirma “em seu nascedouro, a ergonomia se alimentou profundamente de dados e estudos de manutenção bélica”.

Mas os profissionais que participaram dessa época bélica decidiram continuar estudando sobre esta nova ciência, porém voltando estes para a produção civil, utilizando os métodos, técnicas e dados obtidos para a indústria. Em 1947 é formada então a primeira sociedade de ergonomia do planeta, a *Ergonomics Research Society*, nasce então uma corrente ergonômica chamada de fatores humanos (*Human Factors Engineering* ou HFE), como uma continuidade da prática em operações civis. Os principais tratados de ergonomia foram produzidos nos anos 60 tendo a abordagem HFE como dominante.

Durante o pós-guerra, por conta da necessidade de reconstrução do parque industrial europeu que foi destruído, surgiu uma nova vertente da ergonomia. Ferreira (2000) afirma que, esta segunda vertente teve como principal questão: “como conceber adequadamente os novos postos de trabalho a partir do estudo da situação existente?”. A partir deste questionamento nasce em 1949, através de Suzanne Pacaud, a análise da atividade em situação real, que posteriormente será conhecida como análise do trabalho. Porém esta proposta só será formalizada apenas em 1966, por Alain Wisner, que a definirá como Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

Mas o que realmente é a ergonomia? Vidal (2009) afirma que a ergonomia, antes de qualquer outra coisa, “é uma atitude profissional que se agrega à prática de uma profissão definida”. A ABERGO (2000) ainda afirma que, “A ergonomia objetiva modificar

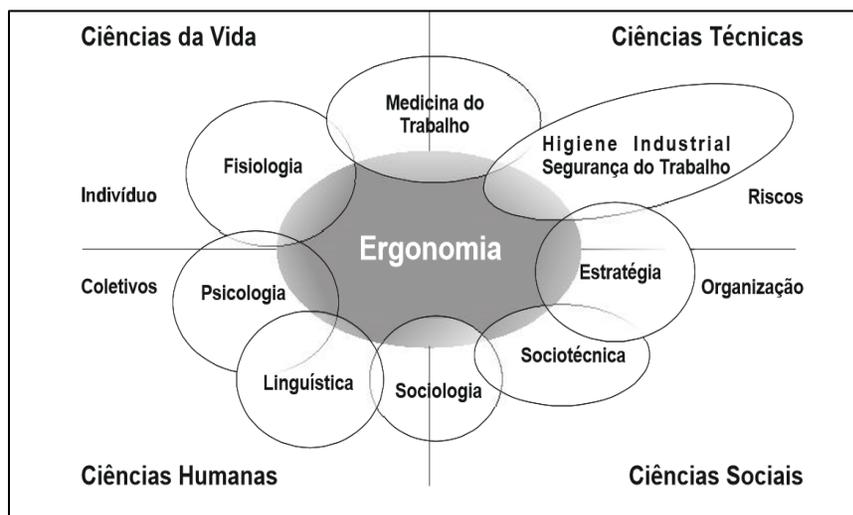
os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro.”

Tal definição mostra finalidades, modifica os sistemas de trabalho e propósitos, adequa as atividades às suas características, habilidades e limitações como ser humano, além dos critérios de eficiência, conforto e segurança. Mas ainda assim, necessita ser complementada por outra, que estabeleça qual a tecnologia a que a ergonomia está referida ou que possua um referente de suas finalidades, propósitos e critérios. (LEITE, 2003)

De acordo com a figura abaixo (Figura 1), a ergonomia como interdisciplinaridade interage com várias disciplinas no campo das ciências da vida, técnicas, humanas e sociais. Seus conteúdos se orientam para o design, arquitetura e engenharia, cuja inserção nesses quadrantes é basicamente a mesma. Para compreender o duplo registro da ergonomia precisa-se entendê-la como uma disciplina útil, prática e aplicada.

Segundo Vidal (2009), o diferencial da ergonomia está no fato da sua diversidade de abordagens, pois onde outras disciplinas pecam por falta de algo, a ergonomia consegue ter um olhar holístico de toda a situação, pois junta conhecimentos tanto referentes às interfaces humanas quanto aos sistemas de produção, ou seja, incorpora diversos aspectos.

**Figura 1 - Interdisciplinaridade da ergonomia**



Fonte: Hubault, 1992, modificado por Vidal, 1998

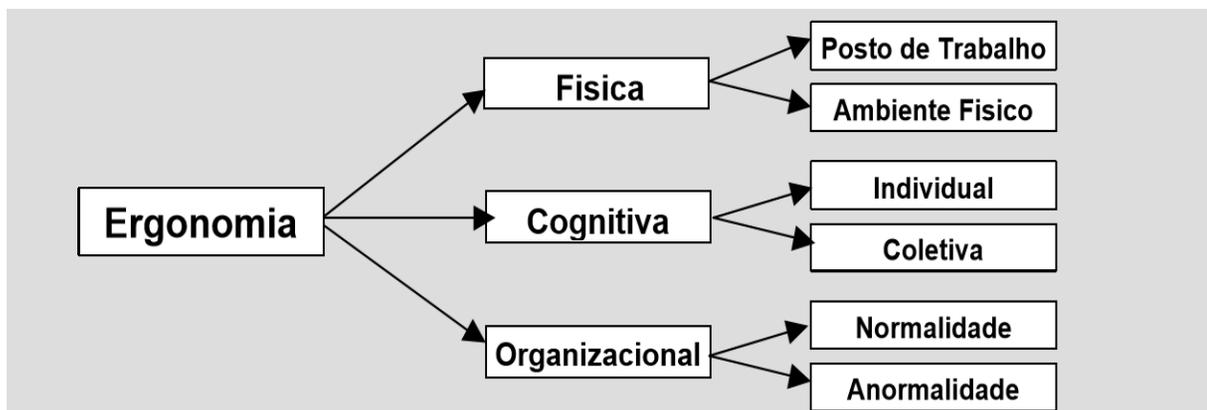
Por conta disso, a ergonomia se situa num encontro interdisciplinar entre diversas disciplinas, como a Fisiologia, a Psicologia, a Sociologia, a Linguística e práticas profissionais como a Medicina do Trabalho, o Design, a Socio técnica e as Tecnologias de estratégia e organização.

Atualmente, a definição atual para a ergonomia chama a atenção para três aspectos, que de acordo com Rozestraten (2005) são, os modelos de conhecimentos e suas particularidades, objetivo focado nas mudanças e os parâmetros para atividades ergonômicas. Ao entender e considerar tais aspectos tem-se a ergonomia uma disciplina resumida de vários aspectos de diversos conhecimentos, conhecimentos esses que envolvem as organizações, as pessoas e tecnologia atual.

Numa boa ergonomia a antropometria física (as dimensões estáticas e dinâmicas do corpo), a fisiologia do trabalho (o funcionamento de nossos sistemas fisiológicos em diversos regimes), a psicologia experimental (a percepção de sinais, a discriminação de indícios, a legibilidade de instrumentação) a higiene e a toxicologia (os riscos envolvidos nas atividades) contribuem com a adequação da tecnologia e da organização do trabalho aos trabalhadores reais. (ROZESTRATEN, 2005, p. 213)

Para tanto, a *International Ergonomics Association (IEA)* sugeriu uma ordenação e classificação de alguns conteúdos: ergonomia física, cognitiva e organizacional, de acordo com a Figura 2.

**Figura 2 – Campos da Ergonomia Contemporânea**



Fonte: Adaptado por Vidal (1998)

Ressalta-se que esta divisão é para objetivos didáticos, visando um melhor entendimento de todos os conceitos.

## **2.2 Aspectos Relevantes na Identificação dos Riscos Ergonômicos**

A identificação dos riscos ergonômicos parte do princípio da intervenção ergonômica. Este foi primeiramente desenvolvido pela escola francesa de Ergonomia e hoje é uma forma internacional de atuação do profissional que trabalha com a ergonomia. A efetividade desta ciência consiste no fato de se obter resultados e transformações positivas no ambiente de trabalho. (VASCONCELOS; VILLAROUCO; SOARES, 2010)

Portanto a intervenção ergonômica é uma tecnologia da prática que objetiva modificar a situação de trabalho para torná-la mais adequada às pessoas que nela operam. O campo de intervenção ergonômica é altamente amplo, que pode ser classificado de acordo com o âmbito e contexto da intervenção. Segundo Rebelo (2017) no que diz respeito ao âmbito da intervenção é possível diferenciar em Ergonomia de Produção e Ergonomia do Produto.

A Ergonomia do Produto é uma disciplina que disponibiliza metodologias que permitem guiar as escolhas estratégicas do desenvolvimento de um produto, numa perspectiva de Design Total. Situando-se assim numa área de estudos que abrange o conceito do produto, o projeto, o processo de produção, a comercialização, a utilização, acabando na reciclagem do produto. (...) A Ergonomia da Produção está vocacionada para o estudo e adaptação das condições de trabalho às necessidades, características e limitações dos trabalhadores, em termos organizacionais, físicos e ambientais. Geralmente está associada à correção de problemas que ocorrem em sistemas de trabalho existentes. (REBELO, 2017, p. 16-17)

Independente de qual for o âmbito, a intervenção ergonômica irá se desenvolver em diferentes contextos, que é possível citar o doméstico, industrial, hospitalar, escolar, agrícola, transporte e meio urbano.

Rebelo (2017) ainda completa que, dependendo do contexto e do âmbito de intervenção, existem aspectos fundamentais que a Ergonomia utiliza para estruturar a sua intervenção, que são:

- o Homem – nas suas características físicas, cognitivas, sociais e na influência do sexo, idade, competências e motivação na interação com o meio;

- o envolvimento físico – englobando as dimensões dos espaços, as características, por exemplo, das máquinas, ferramentas, eletrodomésticos, veículos automóveis;

- o envolvimento ambiental – abrangendo a temperatura, o ruído, a iluminação, as vibrações, os gases, as poeiras, os vapores e outros, que estão presentes no momento da interação.

- o envolvimento comunicacional e/ou informacional – referente às informações apresentadas, comunicações existentes dentro do sistema, e consequências no decurso do processamento e tomada de decisão.

- o envolvimento organizacional – que integra aspetos relacionados com horários, turnos de trabalho, equipas de trabalho, ritmos de trabalho, autonomia e responsabilização dos trabalhadores.

- o envolvimento emocional – que inclui as reações emocionais das pessoas antes, durante e após a interação, procurando compreender as situações que estão na origem de experiências de utilização positivas.

- os modos operatórios – traduzidas nas estratégias colocadas em jogo pelo Homem no decorrer da interação com os elementos do sistema.

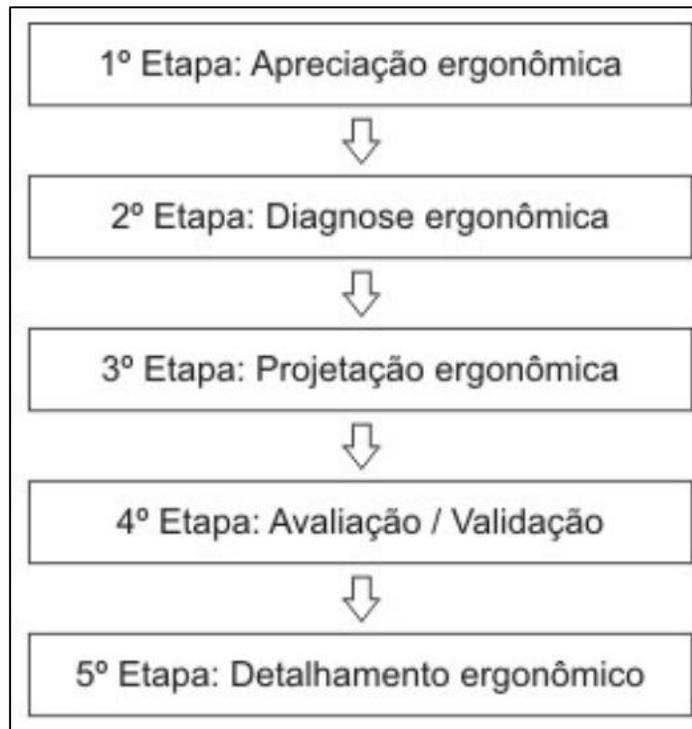
- as consequências para o sistema – que se traduzem na produtividade, nomeadamente em nível da quantidade e qualidade do produto final, ou erros que possam comprometer a segurança do sistema.

- as consequências para o utilizador ou trabalhador – em termos de fadiga, problemas físicos, psicológicos ou sociais, decorrentes de condições inadequadas de interação.

De acordo com Vidal (2009) o que caracteriza uma intervenção ergonômica é a construção que vai viabilizar a mudança necessária, e que possa inserir os resultados da ergonomia nas crenças e valores das organizações que as demandam e recebem os seus resultados.

É possível dividir tal construção em diferentes etapas, que podem ser listadas a seguir: instrução da demanda, análise da atividade e dos riscos ergonômicos, a concepção de soluções ergonômicas e a implementação ergonômica, que pode ser mais bem compreendida a partir da figura a seguir. (Figura 3)



**Figura 4** – Etapas e fases da intervenção ergonômica

Fonte: Di Giovanni e Silveira (2012)

Os autores corroboram, portanto, que a primeira etapa de uma intervenção ergonômica é a apreciação ergonômica, onde neste item é feito um levantamento de dados sobre os problemas ergonômicos da empresa. Trata-se de uma fase de mapeamento dos problemas ergonômicos da empresa, sendo realizada a sistematização do sistema homem-tarefa-máquina e a delimitação dos problemas encontrados.

Quanto à utilidade das intervenções ergonômicas, estas têm uma dupla vertente: científica e prática. Onde os resultados práticos se traduzem nas mudanças implantadas em organizações nas quais as intervenções são realizadas. Do ponto de vista científico os resultados das intervenções ergonômicas vão interagir em diversos campos e áreas do conhecimento. (VIDAL, 2009)

Di Giovanni e Silveira (2012) comentam a cerca da praticidade da ergonomia, pois se trata de uma disciplina “para a ação sobre o real, e, como tal, se expressa de forma especialmente pertinente para os projetos de mudanças na tecnologia física e de gestão”.

Diversos são os desdobramentos de uma intervenção ergonômica, tanto no âmbito científico quanto tecnológico, mas o que confere a uma ação no ambiente de trabalho, o caráter de intervenção ergonômica é o resultado materializado num projeto implantado de mudanças para melhor.

### **2.3 Importantes Agentes Nocivos ao Trabalhador**

Constituem-se fatores estratégicos determinantes no setor de prestação de serviços a preservação da saúde, a manutenção da segurança dos envolvidos e também a eficiência do sistema e da qualidade dos resultados. Os riscos profissionais, nesse contexto, se apresentam como elementos que comprometem esses objetivos, ou seja, agentes nocivos ao trabalhador no seu ambiente de trabalho. (AZEVEDO, 2009)

Concepción (2007) destaca que, os principais fatores responsáveis por incidentes, acidentes e exposições a doenças ocupacionais são de ordem física e funcional.

Um incidente representa qualquer alteração nos procedimentos de rotina que provoquem perdas materiais e de produtos, quebras de equipamentos e instrumentos, vazamentos, contaminações e escapes de substâncias; um acidente caracteriza a ocorrência de lesão ao trabalhador; e exposição, a possibilidade de alterar a saúde de pessoas, levando a doenças ocupacionais. (CONCEPCIÓN, 2007 apud AZEVEDO, 2009)

O Ministério do Trabalho, através da NR-09 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA) define os riscos ambientais como todos os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho. Eles são capazes de causar danos à saúde e à integridade física do trabalhador em função de sua natureza, concentração, intensidade, suscetibilidade e tempo de exposição.

Os riscos físicos, ou agentes nocivos físicos, são efeitos gerados por máquinas, equipamentos e condições físicas, características do local de trabalho que podem causar prejuízos à saúde do trabalhador. De acordo com a NR-09 estão divididos em: ruídos, vibrações, calor, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, umidade e frio. A figura abaixo (FIGURA 2) representa os principais riscos físicos e possíveis consequências.

**Figura 3 – Relação entre Riscos Físicos e Consequências**

<b>Riscos Físicos</b>	<b>Consequências</b>
Ruído	Cansaço, irritação, dores de cabeça, diminuição da audição, aumento da pressão arterial, problemas do aparelho digestivo, taquicardia e perigo de infarto.
Vibrações	Cansaço, irritação, dores nos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões ósseas, lesões dos tecidos moles, lesões circulatórias, etc.
Calor	Taquicardia, aumento de pulsação, cansaço, irritação, intermação (afecção orgânica produzida pelo calor), prostração térmica, choque térmico, fadiga térmica perturbações das funções digestivas, hipertensão, etc.
Radiações ionizantes	Alterações celulares, câncer, fadiga, problemas visuais, acidentes de trabalho.
Radiações não-ionizantes	Queimaduras, lesões nos olhos, na pele e nos outros órgãos.
Umidade	Doenças do aparelho respiratório, quedas, doenças na pele, doenças circulatórias.
Frio	Fenômenos vasculares periféricos, doenças do aparelho respiratório, queimaduras pelo frio.

Fonte: Azevedo, 2009

Entre os vários fatores de risco ocupacional tem particular importância a exposição a níveis de pressão sonora elevados, dada a sua frequência em ambientes industriais, ou seja, é possível identificar sons de diversas naturezas advindos de diferentes direções e aspectos.

A exposição ocupacional ao ruído tem sido bastante estudada ao longo dos anos. A exposição ao ruído tem inúmeras consequências, quer sobre o aparelho auditivo, cuja respectiva incapacidade está legalmente reconhecida, quer sobre outros aspectos da saúde do trabalhador, nomeadamente a nível psicológico. (VENDRAME, 2012)

A Portaria nº 3214/78 do Ministério do Trabalho afirma que os ruídos não devem exceder o nível de 86 dB, trata-se do Nível Máximo Admissível – NMA – para jornadas de 8h/dia.

Quanto a vibração, trata-se de um movimento oscilatório de um corpo, devido a forças desequilibradas de componentes rotativos e movimentos alternados de uma máquina ou equipamento. A vibração somente será problema quando houver efetivo contato físico entre um indivíduo e a fonte, o que auxilia no reconhecimento da exposição. (REBELO, 2017)

De acordo com Concepción (2007) dentre os fatores ambientais de nocividade devem ser considerados a temperatura, a umidade, o calor radiante (sol, fornos) e a

velocidade do ar. Sobre o calor, é normal ao ser humano manter no corpo numa temperatura constante de 37° C. No caso de exposição ao calor ambiental excessivo, o organismo produz mais calor e utiliza mecanismos de regulação para perder mais calor e manter constante a sua temperatura. Os efeitos da sobrecarga térmica (ou estresse térmico), que um trabalhador está submetido em uma área de trabalho quente, dependem de fatores ambientais e de características individuais do trabalhador.

Convém ressaltar que o grau de umidade do ar e a velocidade do vento são determinantes, também, da sensação térmica, pois influenciam na evaporação, ou seja, temperatura e umidade do ambiente são questões determinantes na manutenção do conforto ambiental. (AZEVEDO, 2009)

Os riscos biológicos, no ambiente laboral, resultam do contato do homem com agentes biológicos, ou seja, são aqueles causados por microorganismos como bactérias, fungos, vírus, bacilos e outros. São capazes de desencadear doenças devido à contaminação e pela própria natureza do trabalho. Segundo Azevedo (2009) algumas atividades estão sujeitas a esse tipo de risco, principalmente aquelas que envolvem a manipulação de materiais e resíduos infecciosos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) divulgou em 1994 uma classificação de risco quanto aos agentes biológicos, considerando importante medidas de prevenção, saneamento e tratamenot eficaz. (GENEVA, 1994 apud AZEVEDO, 2009)

Estes são representados pelas substâncias químicas que se encontram nas formas líquida, sólida e gasosa, são representados por poluentes do ambiente de trabalho. Tais agentes podem estar presentes em diversas atividades, na forma de produtos de limpeza, desinfecção ou no processamento de exames laboratoriais clínicos. (VENDRAME, 2012)

Quando absorvidas pelo organismo, podem produzir reações tóxicas e danos à saúde, existindo três vias de penetração no organismo: respiratória (inalação pelas vias aéreas); cutânea (absorção pela pele); digestiva (ingestão). A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) define da seguinte maneira: “Apresentam-se em suspensão ou dispersos no ar atmosférico sob a forma de aerodispersóides, gases e vapores que condensam-se para formar líquidos ou sólidos em condições normais de temperatura e pressão.” (ISEGNET, 2011)

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) em publicação realizada no ano de 2013, afirma que o número total de vítimas de doenças profissionais causadas pela exposição aos produtos químicos é considerável.

Não obstante a carga das doenças provocadas pelas substâncias químicas continuar a não ser conhecida, dado ainda não ser possível a avaliação a nível mundial de todas as doenças, a Organização Mundial da Saúde (OMS) distribuiu uma nota sobre a carga global das doenças imputáveis aos produtos químicos, em setembro de 2012, na Conferência Internacional sobre a Gestão de Produtos Químicos, incluindo informação que incentiva um estudo mais aprofundado dos custos económicos e sociais da gestão não racional dos produtos químicos, bem como o custo da inação e das implicações para a saúde. (OIT, 2013, p. 5)

A OIT estima que 2,34 milhões de pessoas morram todos os anos por acidentes e doenças relacionadas com o trabalho. Destas mortes, a maioria, ou 2,02 milhões, corresponde a doenças profissionais relacionadas com o trabalho. Além dos acidentes de trabalho causarem dor e dificuldade para a vítima e suas famílias, eles também tem sérias consequências em termos económicos, quer para as empresas quer para a sociedade, incluindo a diminuição da capacidade laboral e da produtividade (OIT, 2013). Os riscos químicos podem ser divididos de acordo com a tabela abaixo (Figura 5):

**Figura 4 – Relação entre Riscos Químicos e Consequências**

<b>RISCOS QUIMICOS</b>	<b>CONSEQUENCIAS</b>
Poeiras minerais. Ex: sílica, asbesto, carvão, minerais.	Silicose (quartzo), asbestose (amianto) e pneumoconiose dos minérios de carvão.
Poeiras vegetais. Ex: algodão, bagaço de cana-de-açúcar.	Bissinose (algodão), bagaçose (cana-de-açúcar), etc.
Poeiras alcalinas. Ex: calcário.	Doença pulmonar obstrutiva crônica e enfisema pulmonar.
Fumos metálicos	Doença pulmonar obstrutiva crônica, febre de fumos metálicos e intoxicação específica, de acordo com o metal.
Névoas, gases e vapores (substâncias compostas, compostos ou produtos químicos em geral)	Irritantes: irritação das vias áreas superiores. Ex: ácido clorídrico, ácido sulfúrico, amônia, soda cáustica, cloro etc. Asfixiantes: dores de cabeça, náuseas, sonolência, convulsões, coma, morte. Ex: hidrogênio, nitrogênio, hélio, metano, acetileno, dióxido de carbono, monóxido de carbono etc. Anestésicos: (a maioria dos solventes orgânicos). Ação depressiva sobre o sistema nervoso, dando aos diversos órgãos, ao sistema formador do sangue, etc. Ex: butano, propano, aldeídos, cetonas, cloreto de carbono, benzeno, álcoois, etc.

Fonte: Azevedo, 2009

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas de praticamente todos os setores da economia passaram a ter um olhar diferenciado sobre o ambiente de trabalho. A higiene e segurança no trabalho são um dos principais fatores da preservação de um clima organizacional, e é através da ergonomia que se espera conseguir dados mais relevantes de melhoria e qualidade dentro das empresas.

Através deste estudo percebeu-se que as organizações têm sofrido pressões e imposições, tanto do ambiente externo como do ambiente interno (governo, clientes, sindicatos, funcionários entre outros), para a minimização e saneamento de acidentes de trabalho, uma vez que estes acidentes têm demandado somas elevadas de recursos financeiros com os acidentes de trabalho.

Portanto, a partir de ações preventivas e educativas em relação, principalmente, à saúde física e mental dos seus colaboradores, é que as organizações abrirão espaço para o surgimento de sentimentos de participação e integração, o que, se refletirá em aumento de produtividade e bem-estar generalizado, e tal fato podem ser conseguidos com auxílio direto da ergonomia enquanto ciência preventiva.

Ressalta-se aqui a necessidade da obediência às normas, regras e padrões de segurança para ambientes de trabalho, pois apesar do progresso da legislação trabalhista no Brasil, a sua aplicabilidade ainda é reduzida em diversas regiões do país.

Acredita-se que novos estudos devem ser realizados visando a ergonomia como fator primordial de proteção ao trabalhador, dando-lhes condições física e psicológica para realizar um trabalho de qualidade.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO, 2000 - **A certificação do ergonomista brasileiro** - Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia.
- ALEXANDRE, N.M.C. Aspectos ergonômicos relacionados com o ambiente e equipamentos hospitalares. **Rev.latinoam. enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 4, p. 103-109, outubro 1998.
- AZEVEDO, L. B. da. **Análise da relação entre produtividade e conforto térmico: o caso dos digitadores do centro de processamento de dados e cobrança da Caixa Econômica Federal do estado de Pernambuco**. Florianópolis: Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/UFSC, 2009.
- BATIZ, E. C.; SANTOS, A. F.; LICEA, O. E. A. A postura no trabalho dos operadores de *checkout* de supermercados: uma necessidade constante de análises. **Produção**, v. 19, n. 1, p. 190-201, 2009
- BRASIL. Secretaria de Assistência à Saúde. Departamento de Normas Técnicas. Manual de Segurança no Ambiente Hospitalar. Ministério da Saúde. Brasília, 1995.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Classificação de risco dos agentes biológicos. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.
- CONCEPCIÓN, Eduardo. Biossegurança do trabalho: programa de pós - graduação em engenharia de produção, 1º e 2º trimestres de 2001. Mimeo, 2001.
- DE JOURS, H.O. An ergonomic approach to training for prevention of musculoskeletal stress at work. **Physiotherapy**, v.74, n.9, p.479-83, 1991.
- DI GIOVANNI, Jordaem Rocha Miranda; SILVEIRA, Carina Santos. **Intervenção Ergonômica de Postos de Trabalho: Um Estudo de Caso da Indústria de Toldos**. Projeto de Pesquisa. Faculdade da Cidade do Salvador, 2012.
- FALZON, Pierre. Os Objetivos da Ergonomia. L'Ergonomie en quête de ses principes: Debats épistémologiques, Editions octarés, Marseille, 2006
- FERREIRA, Mário César. Atividade, categoria central na conceituação de trabalho em ergonomia. **Revista Alethéia**, Canoas - RS, v. 1, n. 11, p. 71-82, 2000.
- FERREIRA, Mário César. A ergonomia da atividade se interessa pela qualidade de vida no trabalho? Reflexões empíricas e teóricas. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, vol. 11, n. 1, pp. 83-99, 2008.

GENEVA, A.S. et al. The epidemiology of back injuries in nurses at a large Canadian tertiary care hospital: implications for prevention. **Occup. Med.**, v.45, n.4, p.215-20, 1994.

IIDA, Itiro. Ergonomia - Projeto e produção. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2002.

COMISSAO INTERNA DE PREVENCAO DE ACIDENTES - CIPA, Curso na ISEGNET. Disponível em: . Acesso em: 23 dezembro 2001.

LEITE, M. P. **Trabalho e sociedade em transformação: mudanças produtivas e atores sociais**. São Paulo: Perseu Abramo, 2003.

NR, Norma Regulamentadora Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 2009.

OIT (Organização Internacional do Trabalho). **A Segurança e a Saúde na utilização de produtos químicos no trabalho**. ACT – Autoridade para as Condições do Trabalho, 2013.

REBELO, Francisco. **Ergonomia no Dia a Dia: O contributo da Ergonomia para a nossa qualidade de vida**. 2ª ed. Edições Sílabo, Lisboa, 2017.

ROZESTRATEN, R. J. A. Ergonomia no trânsito. **Psicologia: Pesquisa & Trânsito**, 1 (1), 1-8, 2005.

SILVA, JCP., and PASCHOARELLI, LC., orgs. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 103 p., 2010.

VASCONCELOS, L. M.; VILLAROUCO. V.F. M.; SOARES, G.T. O que é um ambiente ergonomicamente adequado? **Anais do X ENTAC – X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. ANTAC, São Paulo, 2010.

VIDAL, Mário César. **Introdução á Ergonomia**. Apostila para curso de Especialização. GENTE/COPPE, 2009. Disponível em: <http://www.gente.ufrj.br>  
Acesso em: 02.out.2017.

VENDRAME, R. **Ergonomia: a racionalização humanizada do trabalho**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012.