

**APLICAÇÃO DOS CONCEITOS ERGONÔMICOS, HIGIENE E SEGURANÇA DO  
TRABALHO EM UMA EMPRESA DE FERTILIZANTES**

***APPLICATION OF ERGONOMIC CONCEPTS, HYGIENE AND WORK SAFETY  
IN A FERTILIZER COMPANY***

Fabrcio de Carvalho<sup>1</sup>

Luiz Carlos dos Santos Vieira<sup>2</sup>

Rhadler Herculani<sup>3</sup>

**RESUMO**

O objetivo deste estudo é propor melhoria na cadeia produtiva e na qualidade de vida dos funcionários de uma empresa de fertilizantes. Com base na ergonomia, analisar os efeitos de sua ausência, bem como propor a implantação dela em todos os processos da empresa. Através de questionários, observações e medições em campo, foram levantadas questões pertinentes ao estudo aplicado na empresa, que ajudaram a elaborar o cronograma de ações onde obtivemos os resultados proposto no inicio da pesquisa. Pode-se concluir que os resultados apresentados neste estudo, serão fundamentais para o crescimento da empresa, a mesma se mostrou interessada em aplicar os conceitos ergonômicos, afim de melhorar sua produtividade e as condições de trabalho dos funcionários.

Palavras-chave. análise ergonômica do trabalho; benefícios ergonômicos; doenças ocupacionais; qualidade de vida; fertilizantes.

**ABSTRACT**

*The aim of this study is to propose improvements in the production chain and in the quality of life of a fertilizer company's employees. Based on ergonomics, analyze the effects of its absence, as well as to propose its implementation in all of the*

---

<sup>1</sup> Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: bri\_229@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduação no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: luiz\_nonda@hotmail.com

<sup>3</sup> Docente no Centro Universitário UNIFAFIBE, Bebedouro SP. E-mail: herculani@gmail.com

*company's processes. Through questionnaires, observations and field measurements, issues relevant to the study applied in the company were raised, which helped to elaborate the chronogram of actions where we obtained the results proposed at the beginning of the research. It can be concluded that the results presented in this study will be of fundamental importance for the company's growth, interest has been shown in applying the ergonomic concepts in order to improve its productivity and the working conditions of the employees.*

*Keywords. ergonomic work analysis; ergonomic benefits; occupational diseases; quality of life; fertilizers.*

## **1. INTRODUÇÃO**

Com a finalidade de garantir a qualidade de vida, saúde e bem-estar das pessoas, a ergonomia é um dos princípios básicos, e afeta diretamente a produtividade no sistema de trabalho. Neste segmento, a aplicação da ergonomia possibilita o pleno funcionamento humano em sua atividade de trabalho (SELL, 2014).

A ergonomia está relacionada a uma disciplina científica, faz a compreensão relacionada entre os seres humanos e outros componentes ou sistemas, e à aplicação de hipótese, princípios, fontes e metodologia, através de projetos com a ideologia de aprimorar o bem-estar humano e a performance do sistema global (ABERGO, 2017).

De acordo com Lida (2005), a ergonomia tem como principal objetivo de adaptar o trabalho ao homem, sempre manter essa ordem nunca o inverso, para assim garantir a segurança, conforto e o bem-estar. Segundo Bellusci (2005), os procedimentos ergonômicos, quando aplicados de maneira correta, contribuem para a diminuição da fadiga e tornam eficientes os procedimentos de prevenção de acidentes, sendo a principal ferramenta para evitar afastamento por lesões físicas e cognitivas.

Nos tempos atuais os trabalhadores vivem cada vez mais em situações estressantes, devido ao caos da vida moderna, os avanços tecnológicos, aumento da competição, rápidas mudanças, pressão de consumo, ameaça de perda de

emprego e outras dificuldades do cotidiano (IIDA, 2005). Conforme estatísticas da Previdência Social sobre acidentes e doenças no ambiente de trabalho, há necessidade de estimular o conhecimento em ergonomia sendo um fator fundamental para as organizações (SILVEIRA; SALUSTIANO, 2012).

A aplicabilidade da ergonomia traz grandes benefícios para ambos os grupos, a empresa reduz custo e aumenta a produtividade, e leva sua competitividade, o trabalhador atribui melhorias na segurança, saúde, conforto, utilização de ferramentas e equipamento, incluindo software e melhoria da qualidade de vida (HENDRICK, 2003).

Tempos e Métodos, ferramenta que possui o objetivo de eliminar os esforços desnecessários executado em uma operação, procura capacitar os colaboradores em sua atividade, estabelecendo normas para execução do trabalho e encontrar métodos que venham garantir melhorias no processo produtivo (FIGUEIREDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Conforme relato de Santos e Ribeiro (2001), colaboradores afim de garantir seu emprego e salário, atingir as metas impostas pelas empresas, se submetem a constantes complicações locomotoras, como desconforto e dores posturais devido à sobrecarga.

Smith (1997), retrata que toda vez que ocorre um desconforto, terá que ser adotada uma nova postura, devido a compressão articular, tensão ligamentar ou contração muscular.

O objetivo da ergonomia é otimizar o desempenho dos sistemas produtivos e melhorar tanto a eficiência humana quanto a do sistema, a partir da modificação da interface entre os operadores e os maquinários. Contribui para manter um nível de qualidade de vida aos trabalhadores que por sua vez são peças fundamentais para obtenção da produtividade (SILVA, 2012).

Segundo Bins e Turkienicz (2005), o posto de trabalho é de essencial importância para a realização das atividades de forma eficaz, adequar e projetar os ambientes de trabalho é um grande desafio, otimizar os espaços sem ocasionar maior esforço na realização de tarefas, é fundamental para evitar doenças laborais, diretamente ligada ao desempenho e a segurança.

Assim, este estudo tem como objetivo, propor melhoria na cadeia produtiva e na qualidade de vida dos funcionários, através dos conceitos ergonômicos levantados no processo de fabricação de uma empresa de fertilizantes.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Origem e Conceito de Ergonomia**

A palavra ergonomia foi aplicada pela primeira vez em 1857 pelo polonês Woitej Yastembowky. Ele divulgou um artigo nomeado “Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseado nas leis objetivas da ciência sobre a natureza” (BARBOSA FILHO, 2010).

Conforme Másculo (2008), Woitej Yastembowky apresentou uma disciplina com um conteúdo bastante amplo e com grande significância de interesses e aplicações, abrangendo todos os atributos da atividade humana. Com o início da Revolução Industrial é que se percebeu a falta de compatibilidade entre o projeto dos equipamentos e o operador humano, o que se transformou questão estratégica indispensável na II Guerra Mundial.

Após 1949, foi fundada na Inglaterra, a precursora sociedade de ergonomia: a Ergonomics Research Society (ERS), que reunia psicólogos, engenheiros e fisiologistas com a vontade de expor o estudo sobre a relação entre o homem e seu trabalho. No ano 1957, após 4 anos nasce a Associação Internacional de Ergonomia (IEA), que na atualidade representa as associações de ergonomia de 40 países distintos, com um total de 19 mil membros.

Fundada em 1983, a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), agregação que reuni os profissionais nacionais com interesse no assunto e que realiza reuniões a cada 2 anos para promovê-la por todo o Brasil, também sendo filiada a IEA. Lançado em 1998, o Núcleo de Ergonomia Aplicada do Recife (NEAR), cuja concepção é transformar-se no centro de referência estadual sobre os assuntos relacionados à saúde, segurança do trabalho e temas correlacionados (BARBOSA FILHO, 2010; MÁSCULO, 2008).

lida (2005), descreve que anteriormente a ergonomia era dedicada apenas à indústria e se centralizava na ideia homem máquina. Essa concepção cresceu de

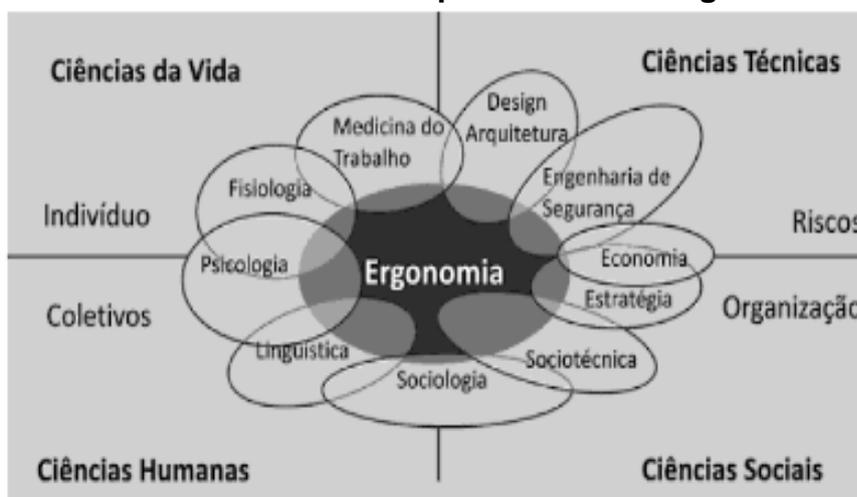
uma forma extraordinária neste último século e sua área de amplitude tornou-se bastante vasta, estudando temas complexos, onde centenas até mesmo milhares de homens, máquinas e matérias interagem constantemente entre si, na realização de uma atividade.

Diretamente de forma explícita procura-se nesse sentido dar uma explicação de forma bem abreviada do que se compreende a ergonomia. Neste contexto as definições de ergonomia são indicadas por uma ótica do trabalho, concentrada sobre a movimentação física do ser humano (MÁSCULO; BATALHA; MEJIA, 2008).

Segundo Oliveira Neto e Tavares (2006), a ergonomia é um sistema de estudos que visam à disciplina metódica do trabalho em torno do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina, também servindo para minimizar os acidentes de trabalho.

A ergonomia interage com várias disciplinas no campo das Ciências Humanas, Sociais, Técnicas e da Vida. Seu foco é voltado para o Design, Arquitetura e Engenharia, onde sua introdução nesses quadrantes é basicamente o mesmo, conforme a figura 1. Na prática a disciplina ergonomia procura apresentar soluções sempre adequadas aos beneficiários, onde as intervenções ergonômicas têm lugar, muitas organizações resumi a ergonomia em laudos, pareceres, baseando em avaliações que não são a realidade, um esforço em vão para concepção de um sistema produtivo (MÁSCULO; VIDAL, 2013).

**FIGURA1. Interdisciplinaridade da Ergonomia**



**FONTE:** Hubalt (1992, p.5)

## **2.2 Definições e Objetivos da Ergonomia**

No cenário internacional, a Associação Internacional de Ergonomia (International Ergonomics Association) contextualiza a Ergonomia e suas especializações e a definição é de que a Ergonomia é a disciplina científica que analisa as relações entre os seres humanos e outros componentes do sistema, e a ocupação especializada que aplica hipótese, conceitos, referências e métodos, a projetos que buscam melhorar o bem-estar humano e a performance global dos sistemas (IEA, 2017).

Neste sentido Villarouco e Andreto (2008), a dificuldade de aprendizagem da ergonomia é subsequente das máquinas complexas e de sua aplicação, a elevação da velocidade dos automóveis e aviões, a utilização de modernos aparelhos eletrônicos computadores, o problema do ruído, da vibração, o estado térmico do ambiente de trabalho e os trabalhos em sequência, tem levado o trabalhador rapidamente à fadiga, os acidentes, a baixa produtividade, dificuldade as adaptações profissionais e as doenças mentais. Com isso incentivou o estudo da apropriação do trabalho ao homem.

De acordo com Fernandes; Gomide e Oliveira (2011), intuito da ergonomia é focar também no estudo das condições de trabalho e não apenas evitar a deterioração da saúde, beneficiar a construção da mesma. Esta concepção ativa é incapaz de se destacar prioritariamente pela ergonomia. Na maioria das vezes, ela é evidenciada sobre uma visão imediata do indivíduo.

## **2.3 O Homem e suas Atividades Laborais**

Devido ao desconhecimento da patologia e a falta de intervenções ergonômicas nas condições de trabalho, vêm aumentando as doenças ocupacionais. Começa a ganhar maior visibilidade, devido ao crescimento da divulgação pela mídia, e pela frente sindical trabalhadora das categorias (DIAS, 2001, SILVA; MÁSCULO, 2002).

## **2.4 Análise Ergonômica no Trabalho – AET**

Conforme Lida (2005), possui dois pontos de vista para investigar no posto de trabalho: o ergonômico e o taylorista. Logo nesse instante será abordado a visão do

ambiente de trabalho ergonômico. O foco da ergonomia é baseado no estudo da postura biomecânica e nas relações entre o homem, a máquina e o ambiente.

Segundo Soares (2007), outra característica da ergonomia é destacada para o aperfeiçoamento do trabalho humano é o estudo do qual as atividades são realizadas. O cenário de insegurança e risco nos ambientes construídos nas metrópoles tem causado aos ergonomistas uma ponderação nas soluções que possibilitam melhorias nesses locais. O foco ergonômico volta-se para o desenvolvimento de postos de trabalhos que diminuam a carga cognitiva biomecânicas, inserindo o trabalhador em postura correta. Os movimentos corporais são menos exigidos quando os equipamentos encontram-se ao seu alcance e facilitam na correção da postura (IIDA, 2005).

## **2.5 Análise Ergonômica em meio a Produção de Fertilizantes**

O Brasil é um país reconhecido pela sua produtividade agrícola, tendo como destaque principal as empresas alimentícias. Além disso, destaca-se também, enquanto utilizador e produtor de agrotóxicos e fertilizantes, os quais são utilizados com vistas a potencializar a produtividade das lavouras (PIGMATI; OLIVEIRA; SILVA, 2014).

No entanto, para que exista verdade nas ações voltadas a proteger a saúde dos trabalhadores é importante realizar o acompanhamento e controle dos aspectos individuais, coletivos e do processo de trabalho, que levam as práticas ocupacionais. Além disso, destaca-se a obrigação de inserir atividades com participação dos trabalhadores, uma vez que, confia-se que a presença destes, nesses espaços de interação, acentua-se a partir do entendimento da exposição aos riscos da atividade de trabalho (DALDON; LANCMAN, 2013).

## **2.6 Ferramentas da Ergonomia**

Relações cognitivas são focadas nos processos mentais, que envolve a percepção, memória, processamento de informação, raciocínio e resposta motora, carga intelectual de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação humano-computador, estresse e outros. Relações organizacionais são relacionados com a otimização dos recursos, estrutura organizacional, política e

processo, como comunicações, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, novos paradigmas do trabalho, cultura organizacional, gerenciamento da qualidade (MATTOS; MÁSCULO, 2011).

### *2.6.1 Estudos de Movimentos e tempos*

Desde sua origem, os termos estudos de tempos e movimentos adquirem várias interpretações. Adotado por Taylor, o estudo dos tempos, foi usado principalmente na determinação de tempo padrão, o mesmo partia da hipótese de que o trabalho precisava ser visto de uma maneira científica, onde para cada tarefa, fosse definido o método correto de realizá-la, com um tempo determinado para que resultasse no maior rendimento em menor espaço de tempo, depois o tempo padrão deveria ser seguido por todos os trabalhadores (IIDA, 2005). Os estudos de movimentos e tempos visam simplificar o trabalho e alcançar a otimização da relação tempo-esforço, procurando constatar os melhores movimentos e tempos na realização de uma tarefa, depois de constatado o tempo padrão, esse deve ser aplicado ao procedimento de operação da atividade (SILVEIRA; SALUTIANO, 2012).

A utilização da cronoanálise é adequado quando há necessidade de melhorar a produtividade e compreender exatamente o que ocorre no processo produtivo. Por intermédio dela, é possível identificar os pontos falhos do processo, bem como as perdas de tempo. Com essas informações, simplifica a realização do estudo de melhoria dos processos e o crescimento da produtividade (OLIVEIRA, 2017).

### *2.6.2 Estudos Antropométricos*

A ergonomia pode ser determinada como o estudo da adequação do trabalho ao homem, que busca proporcionar maior conforto e segurança ao colaborador, tendo o apoio dos conhecimentos da Fisiologia, Biomecânica e Antropometria. Define-se, portanto, que a Antropometria é o estudo das medidas do corpo humano (BATALHA; MEJIA, 2016).

Para Lida (2005), as dimensões humanas ganharam importância a partir da década de 1940 influenciada pela necessidade da produção em alta escala, visto que um produto mal dimensionado pode provocar o aumento dos custos de produção e problemas de utilização. Também há o surgimento dos processos de

trabalho complexos, nos quais o comportamento humano é crítico, e o desenvolvimento desses sistemas depende das dimensões antropométricas dos seus operadores.

Para Nascimento e Mejia (2011), a Antropometria é um elemento de suma importância para obtenção de melhores resultados e a real ideia das condições de trabalho com a avaliação ergonômica relativo aos itens que de alguma forma encaminham questões que abordem a análises físicas do ser humano e das medidas do ambiente de trabalho.

Silva e Monteiro (2009), afirmam que as medidas antropométricas são fundamentais na elaboração ergonômicas de produtos, desde bens de capital ou consumo. Evidenciando ainda, quanto maior for as informações sobre os atributos morfológico adquirido da população, aumenta a possibilidade de termos objetos e serviços atendendo as necessidades de um maior número de pessoas.

### **3. MATERIAL E MÉTODO**

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de campo de natureza descritiva com abordagem qualitativa, aplicada aos trabalhadores do chão de fábrica da empresa, X Indústria e Comércio de Fertilizantes, situada na cidade de Bebedouro região norte do Estado de São Paulo, no período de fevereiro a novembro de 2017.

Nesse entendimento, a finalidade básica deste estudo é desenvolver, uma metodologia e procedimentos ergonômicos, proporcionar maior conhecimento ao pesquisador acerca do assunto para formular problemas precisos e criar hipóteses que possam ser pesquisadas e posteriormente implementadas, uma vez que as atividades da empresa exigem dos trabalhadores esforços físicos como carregamentos e descarregamentos de fertilizantes a granel e em sacos com 50 kg, movimentos repetitivos e postura incorreta.

Ao final serão abordadas questões mais técnicas em relação à parte teórica, explanando uma pesquisa analítica realizada junto à empresa, por meio de questionários que serão aplicados aos funcionários da mesma em questão (vide anexo A), outras informações serão levantadas pelo RH da empresa como as

causas de afastamento. Posteriormente, serão agendadas visitas à empresa a fim de observar o local onde estão sendo desenvolvidas as atividades laborais, juntamente com os fatores ambientais: temperatura, luminosidade e ruídos que serão avaliados com aparelhos específicos.

Para coletar as informações de ruídos serão utilizados os seguintes equipamentos, Dosímetro marca Instrutherm, modelo DOS - 500. Áudio Calibrador, modelo DOS – 500, o critério de avaliação de ruído, a medida será feita no local de trabalho do colaborador, com o equipamento de medições, sendo fixados à cintura do trabalhador e o microfone foi fixado nas proximidades da zona auditiva com análise visual. As leituras de ruídos contínuos e intermitentes foram feitas observando-se: Característica de resposta dinâmica de leitura: Circuito de ponderação: “A”; Circuito de Resposta: Slow (lenta); Critério de referência: 85 dB(A); Nível limiar de integração: 80 dB(A); Faixa de medição: 70 / 140 dB(A). Antes e ao final de cada avaliação será efetuada a calibração do instrumento, a fim de verificar se houve alteração, sendo que o máximo aceitável é de + ou – 1 dB(A). Os sinais serão detectados em decibéis (dB), com o aparelho operando no circuito de compensação “A” e no circuito de resposta lenta “SLOW”, conforme a NR 15 da portaria nº 3214/78 do MTE (BRASIL, 2017).

Outro agente analisado será a temperatura. O critério de avaliação da exposição ocupacional ao calor tem por base o índice de Búlbo úmido – Termômetro de Globo IBUTG). O qual foi utilizado o equipamento IBUTG - Índice de Bulbo Úmido-Termômetro de Globo- Monitor Digital - IBUTG marca Instrutherm, Modelo TS 300.

O critério de avaliação das Medidas de Luminosidade será avaliado em Lux, utilizando escala 2.000 e 20.000 do aparelho, em período diurno, onde há atividade laboral foi utilizado o medidor de intensidade de luz digital, Luxímetro - marca Instrutherm, Modelo LD 300.

Outra variável importante que será avaliada, são os equipamentos e as posturas demonstradas pelos funcionários no exercício de suas funções. Todas as atividades serão observadas, a fim de encontrar os pontos deficientes. Essa pesquisa busca compreender as relações dos fenômenos homem-máquina que é de suma importância para o desenvolvimento do trabalho, produtividade, qualidade e acima de tudo a qualidade de vida dos funcionários.

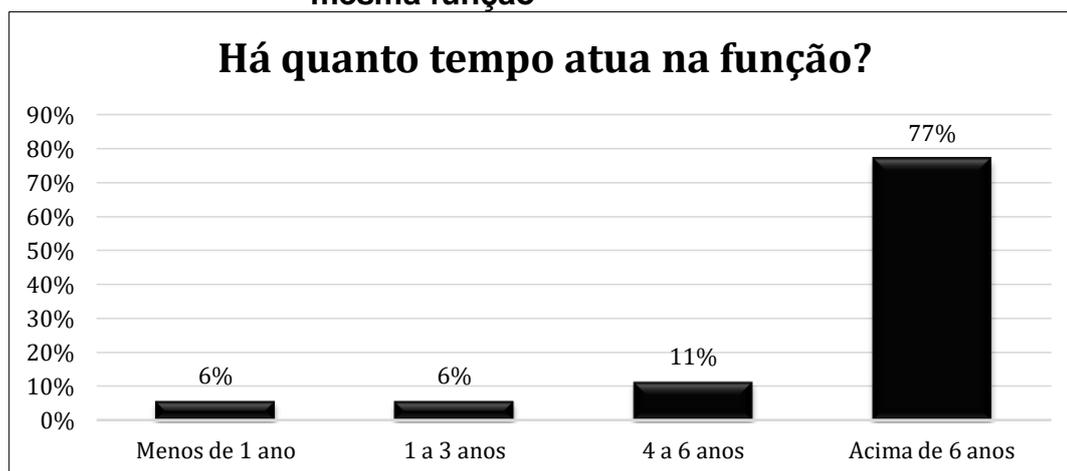
## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo de caso foi realizado na empresa X Indústria e Comércio de Fertilizantes, destinada a mistura de fertilizantes NPK. Inicialmente foi realizado um levantamento das atividades e áreas que seriam abordados, posteriormente verificou-se a necessidade de elaborar um questionário contendo cinco questões dissertativas pertinentes aos serviços desenvolvidos pelos trabalhadores envolvidos diretamente no processo, para avaliar as questões ergonômicas no ambiente de trabalho, a qual foi aplicado a trinta e cinco funcionários do chão de fábrica da empresa em questão. De acordo com a pesquisa apresentada, pontos importantes foram levantados, informações que ajudaram a definir o escopo em relação às ações e sugestões a serem aplicadas na empresa sobre a ergonomia. A empresa demonstrou-se satisfeita com a pesquisa, uma vez que a mesma não possui dados referentes à questão abordada pelos pesquisadores. Neste contexto os dados colhidos através da pesquisa serão quantificados graficamente e apresentados os resultados mediante o trabalho que segue.

### 4.1 Resultados quantificados graficamente

O primeiro ponto abordado na pesquisa foi sobre tempo de empresa dos funcionários e tempo de função de acordo com o gráfico 1: 77% dos colaboradores tem acima de 6 anos na empresa, caracterizando que a empresa mantém uma boa relação com os funcionários fazendo com que o vínculo se estenda por longos anos. A ergonomia pode ser determinada como sendo o estudo da adequação do trabalho ao homem, sendo como objetivo principal o estudo do ser humano, seus limites e habilidades. Com base nessas informações se torna simples identificar quais são as ferramentas, materiais e métodos de trabalho que melhor se enquadram às necessidades dos trabalhadores (MATTOS, 2011; MÁSCULO, 2013).

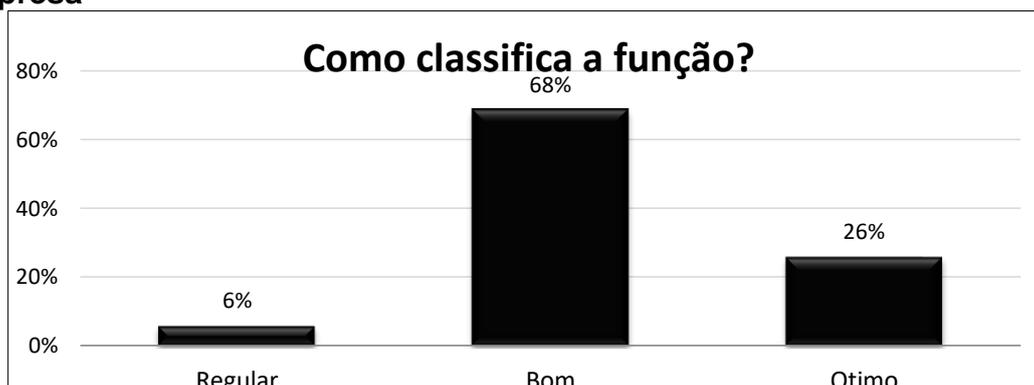
**GRÁFICO 1. Tempo em que o funcionário atua na mesma função**



**FONTE:** Elaboração própria (2017)

Conforme mostrado no gráfico 2: cerca de 68% dos funcionários classificam a função que exerce como boa, 26% como ótima e 6% como regular. Conclui-se que a maior parte dos funcionários da empresa está satisfeita com a atividade, porém, uma pequena parte de colaboradores classifica as atividades executadas na empresa como regular algo que pode afetar no desempenho e produtividade. A atividade e o local de trabalho devem se adaptar ao homem sempre nesta ordem nunca contrário. O posto de trabalho condiz ao local onde as atividades são efetuadas, onde os materiais fundamentais para a realização das atividades devem se localizar, ao alcance do empregado, de maneira a evitar esforços desnecessários e também tornar a atividade de trabalho mais eficiente. Com essas medidas, o trabalhador não terá necessidade de abandonar seu posto de trabalho, devido ao alcance dos materiais (MARTINS; LAUGENI, 2005).

**GRÁFICO 2. Como o funcionário classifica a função realizada na empresa**

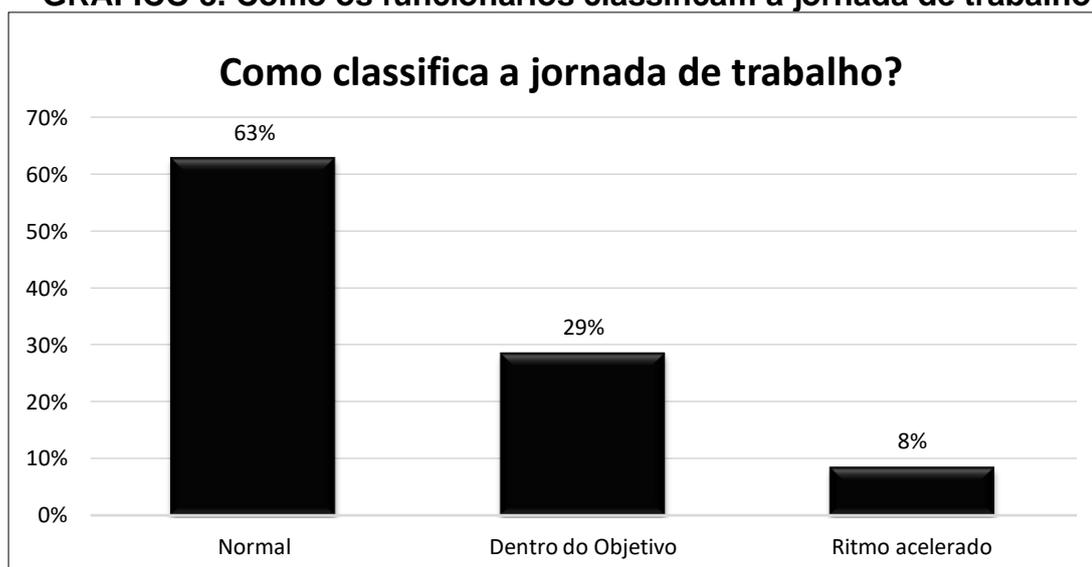


**FONTE:** Elaboração própria (2017)

No gráfico 3, observou-se que 63% dos funcionários consideram a jornada de trabalho normal, 29% dentro do objetivo proposto e 8% consideram o ritmo acelerado. Nota-se que a grande maioria dos funcionários tem uma jornada de trabalho dentro da normalidade, em contrapartida uma parte segue um ritmo acelerado, isso se deve a demanda ser maior em determinado setor na linha de produção. O estudo revela que partes dos funcionários consideram o ritmo de trabalho acelerado, potencializam a fadiga, possibilitando os riscos de lesões e acidentes.

De acordo com Silva e Monteiro (2009), depois de tornar possível a humanização do homem em seu trabalho, também tem gerado desafios para a área da saúde. As demonstrações de avanços mostradas pela humanidade, além das facilidades e dos direitos, ocasionaram também problemas à saúde do trabalhador. Dentre eles, encontram-se as Lesões por Esforços Repetitivos (LER), atualmente nomeadas, Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (DORT), que está relacionada diretamente com as transformações do trabalho nas organizações, seguida das inovações tecnológicas resultado da renovação produtiva.

**GRÁFICO 3. Como os funcionários classificam a jornada de trabalho**



**FONTE:** Elaboração própria (2017)

Nota-se que, no gráfico 4: as atividades realizadas em pé atingem 49% dos funcionários, isso se deve ao comportamento no processo de produção que abrange carga e descarga de fertilizantes. Os demais que representa 51% abrangem os setores operacionais como os equipamentos móvel e imóveis, estas atividades em

posição em pé, é um indicativo que pode desencadear algum tipo de doença ocupacional. De acordo com Takeda et al. (2008), a responsabilidade da ergonomia informacional é a aplicação de técnicas específicas, que assegurem ao homem o equilíbrio entre si, seu trabalho e o ambiente a sua volta. Sendo aplicada e executada corretamente nas organizações, permite ao funcionário ou usuário, altos índices de percepção de saúde, conforto e segurança. Envolve uma sequência de aspectos e conceitos, que tratam, particularmente, de toda a interação na interface Homem x Tecnologia, onde o meio auditivo e visual, na transformação de informações, são indispensável para uma atividade ou ação (SILVA,2012).

A ginástica laboral é uma ferramenta da ergonomia que aplicada em torno de 5 minutos no período que antecede o trabalho e após o almoço, ajuda o trabalhador a evitar alguns tipos de contusões musculares que envolvem o trabalho em posição em pé, sentado, ou que envolva trabalhos repetitivos.

**GRÁFICO 4. Qual a posição que o funcionário permanece mais tempo na execução de suas atividades**

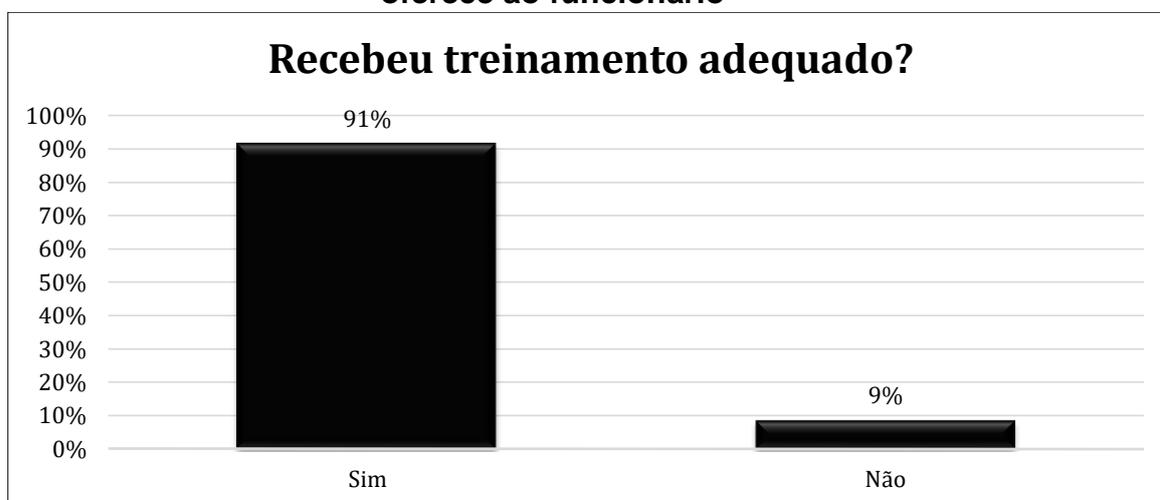


**FONTE:** Elaboração própria (2017)

Observa-se que no gráfico 5: 9% dos funcionários não recebeu treinamento adequado para exercer a função, o que faz ser um agravante, por lei todos devem receber treinamento para o exercício da profissão, principalmente o que diz respeito

a segurança e saúde. Segundo Soares (2007), outra característica da ergonomia que é destacada pelo aperfeiçoamento do trabalho humano é o estudo do qual as atividades são realizadas. O cenário de insegurança e risco nos ambientes construídos nas metrópoles tem causado aos ergonomistas uma ponderação nas soluções que possibilitam melhorias nesses locais. O foco ergonômico volta-se para o desenvolvimento de postos de trabalhos que diminuam a carga cognitiva biomecânicas, inserindo o trabalhador em postura correta. Os movimentos corporais são menos exigidos quando os equipamentos se encontram ao seu alcance e facilitam na correção da postura (IIDA, 2005).

**GRÁFICO 5. Pergunta relacionada ao treinamento que a empresa oferece ao funcionário**



**FONTE:** Elaboração própria (2017)

#### 4.2 Resultados fornecidos pela empresa

De acordo com informações levantadas pelo departamento de Recursos Humanos, a principal preocupação são os afastamentos decorridos de problemas relacionados ao desconforto lombar, essas dores são as principais reclamações dos funcionários e responsável por 70% dos atestados médicos. As atividades nos diversos setores da empresa exigem aos funcionários esforços físicos como levantamentos de carga, movimentos repetitivos e flexão do corpo principalmente a região lombar, como mostra a figura 2.

Normalmente os trabalhadores das indústrias de manufatura necessitam realizar grande esforço físico para desempenhar suas atividades como levantamento manual de cargas, que condiciona a desconforto lombar, pois eles utilizam o próprio corpo para realizar essa atividade, com flexões e rotações de tronco feitas de forma repetitiva

Neste contexto, estas atividades podem ocorrer acidentes leves ou graves, comprometendo a saúde do trabalhador como: hérnias de disco, lombalgias e outros comprometimentos na coluna vertebral. Uma possível medida que a empresa poderia adotar para solucionar o problema de carga e descarga manual seria realizar uma parceria com os fornecedores para que todas as cargas fossem carregadas em paletes, assim não se utilizaria mais carregadores “pessoas” para realizar essas movimentações e sim a empilhadeira, conseqüentemente a empresa reduziria o custo de mão-de-obra e diminuiria o tempo de operação, aumentando a produtividade e ao mesmo tempo se tornaria mais ergonômica com menor índice de afastamento e lesões por esforços repetitivos e levantamento manual de carga, como mostra a figura 3.

**FIGURA 2. Descarga manual de sacos de 25 kg de fertilizantes**



**FONTE:** Elaboração Própria(2017)

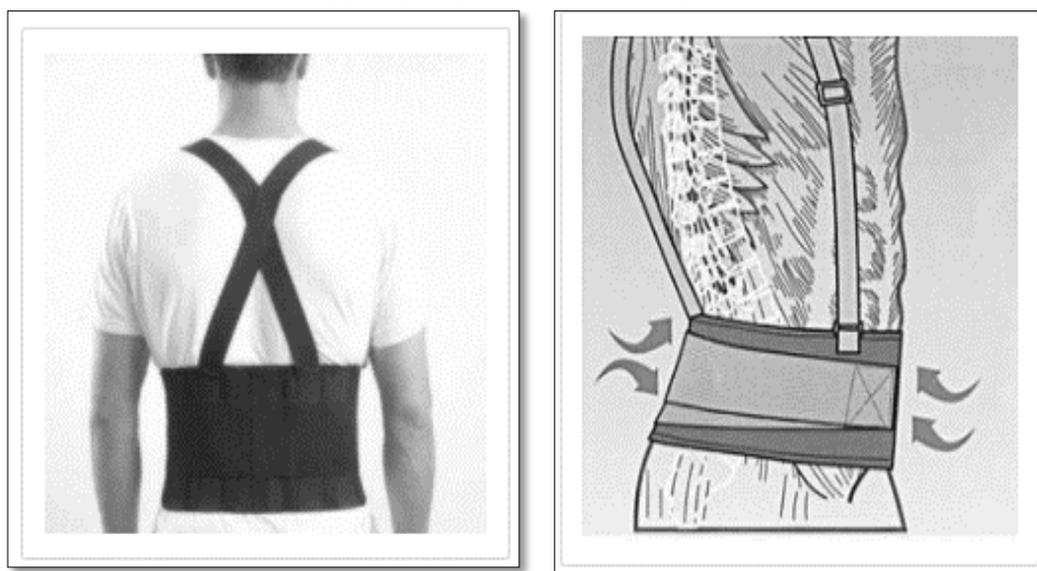
**FIGURA 3. Descarga de fertilizantes em palet contendo 1500 kg realizado pela empilhadeira**



**FONTE:** Elaboração Própria(2017)

Conforme Abrahão (2009), os movimentos do corpo humano se deslocam por uma mudança de postura e a troca da posição no espaço e no tempo, sob a atuação das forças. As posturas mais confortáveis são aquelas que não apresentam esforço constante contra a gravidade, os braços sem apoio condicionam os músculos à tensão, adquirindo um esforço estático. O trabalho muscular quando exigido acima do limite a sobrecarga causa a fadiga muscular. Essa fadiga indica que o trabalho não pode ser realizado com a mesma intensidade.

Para evitar lesões provenientes do levantamento manual de cargas, é indicada a utilização de um cinto lombar, que visa contribuir para a estabilização da coluna durante a execução desta atividade, também auxilia o colaborador a manter uma postura correta, conforme apresenta a figura 4.

**FIGURA 4. Cinto lombar do Trabalho**

**FONTE:** Ergo Company (2017)

O RH da empresa também realizou uma pesquisa com os funcionários para entender quais das atividades que trazem o maior desconforto, os funcionários mencionaram a atividade que exige levantamento de peso, atividades que exigem um grande tempo em pé, e outros apontaram que ficar sentado em uma posição desconfortável traz mais incomodo, no geral houve um equilíbrio nas respostas apresentadas, o que caracterizam com as atividades específicas exercidas de cada trabalhador. Os pesquisadores também observaram que o operador de ensaque ao realizar sua atividade em posição sentado, efetua movimentos repetitivos por um longo período, o mesmo não possui uma cadeia ergonomicamente correta para a execução da tarefa, podendo ocasionar algum tipo de lesão por esforço repetitivo (LER).

Os dados mostram que cada atividade na empresa precisa ser avaliada individualmente. Conforme Lida (2005), as dimensões estáticas estão associadas com as medidas físicas do corpo parado, ao mesmo tempo em que as dinâmicas se relacionam com as medidas do corpo em movimento a atividade. É importante avaliar os fatores que influenciam os dados antropométricos para aplicá-los corretamente, entre eles são: raça, etnia, alimentação, saúde, atividade física, postura, posição do corpo, vestuário, etc.

Segundo informado pela empresa, alguns funcionários demonstraram estar fisicamente cansado após a sua jornada, isso ocorre devido ao trabalho exercido em

algumas funções, exigindo muito esforço físico e deslocamentos constantes. Em visita à empresa foi constatado que há dias que a programação não ocorre de acordo com o planejado, podendo aumentar a jornada de trabalho.

Uma medida que poderia ajudar a evitar o cansaço excessivo do trabalhador, seria implementar no sistema de informação da empresa um padrão de ordem de produção, onde fosse respeitado o planejamento do dia, uma vez finalizado a programação não poderia ser alterada, respeitando a carga horária estabelecida, deixando um intervalo de descanso de 10 minutos pela manhã e tarde, entre as atividades que exigem um grande esforço físico.

A ergonomia pode colaborar para resolver inúmeros problemas, tendo como objetivo melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho. A finalidade da ergonomia é proporcionar ao homem condições de trabalho que sejam benéficas, com o objetivo de transformá-lo mais produtivo, através do meio ambiente de trabalho seguros e saudáveis, que exigem menos dos trabalhadores, e por consequência, demandam um menor desgaste e apresentam maiores resultados (BARBOSA FILHO, 2010).

Foi observado que 50% do processo de produção de fertilizante são realizados na posição em pé, um indicativo que pode desencadear algum tipo de doença ocupacional. Conforme apontado por Silva e Monteiro (2009), no Brasil não existe dados confiáveis em relação às lesões musculoesqueléticas associadas ao trabalho. Todavia, por meio de iniciativas isoladas dos três níveis de governo e de profissionais comprometido por melhores condições de trabalho, em alguns estados é possível, captar informações regionais sobre o assunto.

### **4.3 Condições ambientais de trabalho.**

Em visita à empresa de fertilizante foi observado pelos pesquisadores que alguns elementos poderiam trazer algum tipo de desconforto como: ruído, temperatura, iluminação e poeira. Desta forma a poeira é o elemento de difícil quantificação, pois a empresa não disponibiliza de equipamento que detecta todos os tipos de composto químico no ar. Tendo em vista que a empresa distribui e controla o uso dos EPIs, uma vez que, a matéria-prima e os equipamentos utilizados

no processo possuem características propícias para criar esse tipo de ambiente insalubre.

No caso da poeira, o melhor controle é a utilização do equipamento individual de segurança (máscara). Importante realizar exames médicos admissionais e periódicos, medidas preventivas para identificar algum distúrbio clínico, que indiquem a necessidade de afastar o funcionário deste ambiente.

Rosa (2016) reconhece uma intensidade de trabalho envolvida na produção de fertilizante, força de trabalho esta, que se depara com grande quantidade de riscos ocupacionais, decorrentes do processo de trabalho. Riscos que podem ser caracterizados como físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e mecânicos, que influenciam negativamente na saúde dos trabalhadores expostos.

Foram realizadas 10 medições dos agentes calor, ruído e iluminância no período de 10 dias que compõe de 07/07/2017 a 19/07/2017, as amostragens foram realizadas em dias e horários diferentes e sequencialmente, obtendo assim a média dos seguintes resultados descritos na tabela 1.

Os resultados apresentados na tabela 1, o agente calor está em uma faixa aceitável conforme estabelecido pelo Ministério do Trabalho que considera o metabolismo de cada indivíduo para estabelecer os limites de tolerância conforme descrito na NR 15 foi verificado que não há exaustores para melhorar a circulação do ar, medida que pode ser útil em dias com temperaturas mais elevadas.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi criada como suporte à análise das características físicas do ambiente construído, onde cada uma das fases que a compõe foi adaptada, visando avaliação do ambiente em uso. As condições térmicas e acessibilidade são levantadas primeiramente de hipóteses, sobre a indagação das influências do espaço na realização das atividades do trabalho. Os dados são levantados através de entrevistas com os funcionários no local de trabalho, também são realizadas medições de temperatura, iluminamento e distâncias percorridas (VILLAROUCO; ANDRETO, 2008).

O agente ruído é o elemento que trouxe maior preocupação na medição, pois somente os setores da administração e balança/expedição obtiveram resultado abaixo dos limites de tolerância de 85 dB, para ruídos contínuos ou intermitentes, por 8 horas de trabalho, o setor de descarregamento mesmo com o resultado abaixo do tolerável se enquadra na zona de risco. Os demais setores serão necessários à

utilização obrigatória do dispositivo de segurança como o protetor auricular. O modelo sugerido pelo os pesquisadores é do tipo concha que de acordo com o fabricante o mesmo consegue atenuar aproximadamente entre 16 e 18 dB(A), deixando os trabalhadores protegidos do riscos causados pelo o ruído. Este modelo também é recomendado em ambiente insalubre de partículas suspensas onde protege todo o ouvido do trabalhador, melhorando a higiene do colaborador e higienização do EPI.

De acordo com a NR-17 (2017), os níveis mínimos de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho são os valores de iluminâncias estabelecidas na (ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013). No segmento de fabricação de fertilizante não existe referências específica a respeito dos níveis mínimos de iluminância. Observando a tabela geral dos níveis de iluminância, o setor da manutenção necessita de melhorias, pois se trata de serviço onde a solda de arco de precisão necessita de no mínimo 1500 lux para execução da atividade.

**TABELA 1. Média das amostras coletas no período de dez dias**

SETORES	CALOR	TIPO	RUÍDO	ILUMINÂNCIA
	IBUTG* interno	DE	Dosimetri a	Luxímetro
	°C	ATIVIDADE	dB (A)	Lux
Administrativo	19,0	LEVE	69,8	625
Balança / Expedição	21,0	LEVE/PESADO O	78,5	502
Descarregamento	26,2	PESADO	84,5	780
Silos / Armazenamento	25,8	MODERADO	97,6	380
Misturadores (Piso inferior)	25,1	LEVE	88,2	420
Misturadores (Piso superior)	26,4	LEVE	87,0	420
Ensaque 1	24,8	MODERADO	87,2	560
Ensaque 2	24,6	MODERADO	87,3	560
Manutenção	25,7	PESADO	90,1	380

**FONTE:** Elaboração própria (2017)

\* IBUTG - NR15 - atividades e operações insalubres - Limites de tolerância para exposição ao calor.

## 5. CONCLUSÃO

Conforme o estudo apresentado em relação à atuação da ergonomia para o desenvolvimento do trabalho em uma empresa de fertilizantes agrícola, em forma de pesquisa de campo, pode-se constatar que é de suma importância a necessidade que a empresa promova programa de prevenção ergonômica, para adequar sua cadeia produtiva e melhorar a qualidade de vida dos funcionários.

A empresa pesquisada, mostrou-se preocupada com o estudo em questão, pois o mesmo apresentou resultados importantes sobre os efeitos do ambiente de trabalho em relação aos funcionários. Dados informados pelo Recursos Humanos justificam o elevado número de afastamento, maioria relacionada aos esforços excessivos no levantamento de carga.

Medidas preventivas foram propostas pelos pesquisadores como: cinto lombar, melhoria na circulação de ar, equipamento de proteção individual, melhoria na iluminação, ginástica laboral, intervalo de descanso, utilização de empilhadeiras no processo de expedição. Os resultados da pesquisa são eficazes se a empresa adotar essas metodologias ergonômicas, juntamente com programas de treinamento e incentivos, alternativas de baixo investimento, promovendo melhoria na qualidade de vida do colaborador.

## REFERÊNCIAS

ABERGO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/oqueeeergonomia.htm>>. Acesso em: 21 mar 2017.

ABRAHÃO, J. et al. *Introdução à ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo: Edgard Blucher, 2009.

BARBOSA FILHO, A. N. *Segurança do trabalho e gestão ambiental*. São Paulo: Atlas, 2010. Disponível em: <<https://www.estantevirtual.com.br>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

BATALHA, P. R.; MEJIA, D. P. M. *A importância da antropometria para a ergonomia*, 2016.

BELLUSCI, S.M. *Doenças profissionais ou do trabalho*. 6.ed. São Paulo: SENAC, 2005:15-18.

BINS Ely, V. H. TURKIENICZ, B. Método da grade de atributos: avaliando a relação entre usuário e ambiente. *Ambiente Construído*, v. 5, n. 2, p. 77-88, 2005.

BRASIL, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR ISO/CIE 8995-1 Iluminação de ambientes de trabalho, Parte 1: Interior*. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL, NR-15 – NORMA REGULAMENTADORA 15. *Atividades e operações insalubres*. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

BRASIL, NR-17 – NORMA REGULAMENTADORA 17. *Ergonomia*. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

DALDON, M. T. B.; LANCMAN, S. Vigilância em saúde do trabalhador: rumos e incertezas. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 38, n. 127, p. 92-106, 2013.

DIAS, E. C. (Org.). *Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2001. (Série A).

ERGO COMPANY. *Notícia cinto lombar no trabalho*. Disponível em: <<http://www.ergocompany.com.br>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

FERNANDES, M. N.; GOMIDE, J. S.; OLIVEIRA, A. F. Saúde Organizacional: uma proposta de modelo de análise. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho*, 11(1), 54-65, (2011). Disponível em: <<http://www.pepsic.scielo.br/index.php/rpot/index>>. Acesso em: 25. maio. 2017.

FIGUEIREDO, F. J. S.; OLIVEIRA, T. R. C.; SANTOS, A. B. M. Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial, 2011.

HENDRICK, H. W. *Boa ergonomia é boa economia*. Associação Brasileira de Ergonomia-ABERGO, jan. 2003. Disponível em: <[https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/748658/mod\\_resource/content/1/boa\\_ergonomia\\_a\\_boa\\_economia.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/748658/mod_resource/content/1/boa_ergonomia_a_boa_economia.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2017.

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

IEA-INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. *Domínios especializados da ergonomia*. Disponível em: <<http://www.iea.cc/whats/index.html>>. Acesso em: 7 maio 2017.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MÁSCULO, F. S. Ergonomia, higiene e segurança do trabalho. In: BATALHA, M. O. (Org.). *Introdução à engenharia de produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 6, p. 107-132.

MASCULO, F. S.; VIDAL, M. C. *Ergonomia: trabalho adequado e eficiente*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MATTOS, U. A. de O.; MÁSCULO, F. S. *Higiene e segurança do trabalho*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

NASCIMENTO, D. P. A.; MEJIA, D. P. M. *Ergonomia e as variáveis biomecânicas e posturais que podem influenciar no surgimento de desconfortos de ordem musculoesquelética e consequente LER/DORT*. 2011. Disponível em: <[http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/06.A Ergonomia e as variáveis biom.e posturais que podem infl.no surgim.de desconfortos de ordem musculoesq.e conseqüente LER DORT.pdf](http://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/15/06.A%20Ergonomia%20e%20as%20variáveis%20biom.e%20posturais%20que%20podem%20infl.no%20surgim.de%20desconfortos%20de%20ordem%20musculoesq.e%20conseqüente%20LER%20DORT.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2017.

OLIVEIRA, J.C.G. *Estudo dos tempos e métodos, cronoanálise e racionalização industrial*. 2012. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/estudo-dos-tempos-e-metodos-cronoanalise-e-racionalizacao-industrial/63820/>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

OLIVEIRA NETTO, A. A.; TAVARES, W. R. *Introdução à engenharia de produção*. Florianópolis: Visual Book, 2006.

PIGNATI, W.; OLIVEIRA, N.P.; SILVA, A. M. C.; Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 12, 2014.

ROSA, L. S. da et al. Riscos ocupacionais autorreferidos por trabalhadores de uma indústria de produção de fertilizantes – RS – Brasil. *Cinergis*, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 4, out. 2016. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/8147/5347>>. Acesso em: 15 maio. 2017.

SANTOS, K.; RIBEIRO, R. R. Benefícios da prática regular da ginástica laboral no ambiente de trabalho. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 24., São Paulo, 2001.

SELL, L. et al. A Tailored learning program for prevention of musculoskeletal disorders. *J Ergonomics*. S, v. 4, 2014.

SILVA J. C. R. P. *Diretrizes para análise e desenvolvimento de identidade visual: contribuições para o design ergonômico*. 2012. Dissertação (Mestrado) – Pós - Graduação em Design - FAAC - UNESP, Bauru, 2012.

SILVA, S. C.; MONTEIRO, W. D. *Levantamento do perfil antropométrico da população brasileira usuária do transporte aéreo*. 2009. Disponível em:

<[http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/relatorio\\_final\\_projeto\\_conhecer.pdf](http://www2.anac.gov.br/arquivos/pdf/relatorio_final_projeto_conhecer.pdf)>. Acesso em: 20 mar 2017.

SILVEIRA, L. B. R.; SALUSTIANO, E. O.; A importância da ergonomia nos estudos de tempos e movimentos. *P&D em Engenharia de Produção, Itajubá*, v. 10, n. 1, p. 71-80, 2012.

SMITH, L. K. et al. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. São Paulo: Manole, 1997.

SOARES, M. M. et al. Os primeiros passos de um programa de ergonomia na empresa: duas experiências distintas. *Revista Gestão Industrial*, v. 3, n. 3, 2007.

TAKEDA, F.; XAVIER, A. A. P.; KOVALESKI, J. L. Ergonomia informacional: sistemas de informação e comunicação na gestão de riscos de acidentes numa planta de abate de frango. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 15.2008.

VILLAROUCO, V.; ANDRETO, L. F. M. Avaliando desempenho de espaços de trabalho sob o enfoque da ergonomia do ambiente construído. *Produção*, v. 3, n. 18, p. 523-39, 2008.

## ANEXO (A)

Questionário aplicado aos funcionários de uma empresa de fertilizantes

Cargo: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

1- Há quanto tempo você atua na função?

- Menos que um ano  
 1 a 3 anos  
 4 a 6 anos  
 Acima de 6 anos

2- Como classifica a função?

- Ótimo     Bom     Regular     Ruim

3- Como classifica a jornada de trabalho?

- Normal     Ritmo Acelerado     Dentro do Objetivo proposto

4- A maior parte do tempo de sua atividade é realizada?

- Sentado     Em pé     Sentado/em pé     Curvado

5- Recebeu treinamento adequado para o desenvolvimento de sua função?  
( ) Sim ( ) Não

Recebido em 3/12/2017

Aprovado em 19/12/2017