

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESPECIALIZAÇÃO EM HIGIENE OCUPACIONAL

VERLAINE FÁTIMA COSTA

ANÁLISE DE MATURIDADE ORGANIZACIONAL EM ERGONOMIA E SEUS  
IMPACTOS EM INDUSTRIA METALURGICA

São Paulo  
2021

Este trabalho de pesquisa é dedicado ao meu esposo Max e filha Ana Júlia, que me incentivam todos os dias e também fazem parte de mais essa conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

A toda minha família: mãe, esposo, filha, irmã, irmãos, cunhada e sobrinhos, eu agradeço a compreensão pela minha ausência enquanto eu me dedicava a este curso, sou uma pessoa realizada e feliz porque não estive só nesta longa caminhada.

Aos meus amigos, Anderson, Dyego, Clemilson, Mariana, Isnarde, vocês foram meu apoio, no início deste curso.

A esta instituição tão imponente eu agradeço pelo ambiente propício à evolução e crescimento, bem como a todos os colegas pela troca de experiências.

E a Deus por me dar energia e vontade de aprender e evoluir todos os dias.

VERLAINE FÁTIMA COSTA

ANÁLISE DE MATURIDADE ORGANIZACIONAL EM ERGONOMIA E SEUS  
IMPACTOS EM INDUSTRIA METALURGICA

Monografia apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do  
título de Especialista em Higiene Ocupacional

São Paulo  
2021

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)

## RESUMO

Com as exigências do mercado e as constantes necessidades de mudanças nos meios de produção, o enfoque ergonômico ganhou força nas empresas que enxergam a ergonomia como estratégia para alcançar melhores resultados na produtividade e no bem-estar de seus colaboradores.

Em contraste, ainda hoje no Brasil, doenças causadas por LER/DORT e/ou transtornos mentais tem sido as principais causas de afastamentos.

Essa realidade ocorre porque as empresas têm usado diferentes tipos de abordagens para gerenciar seus programas de ergonomia de acordo com o nível de evolução e conhecimento a respeito do tema.

Enquanto algumas empresas estão na fase avançada alcançando bons resultados de produtividade, bem-estar, segurança e qualidade, outras estão ainda na fase reativa, realizando apenas a gestão de lesões, desperdiçando recursos ações sem eficácia e ineficientes.

Assim esta pesquisa teve como objetivo fazer um estudo de caso exploratório sobre o nível de maturidade organizacional de ergonomia em uma indústria metalúrgica e seus impactos.

O modelo de maturidade adotado foi desenvolvido pela empresa Humantech que realizou estudos e benchmarking das melhores práticas com mais de 40 mil empresas no mundo.

O estudo mostrou que existem programas reativos, preventivos, proativos e avançados. À medida que a organização avança na curva de maturidade, elas concentram os esforços na redução dos fatores de risco que causam as lesões. Em outras palavras, passam do gerenciamento das consequências das lesões para o gerenciamento da causa dessas lesões, ou gerenciamento do ambiente de trabalho. A metodologia contou com pesquisa na literatura disponível sobre ergonomia e maturidade. A coleta de dados obtidas, propiciou compreender o atual momento da empresa na curva de maturidade, além dos impactos causados pela abordagem ergonômica nos resultados do negócio.

O estudo apresentou como resultado uma reflexão da efetividade do processo de ergonomia na abordagem reativa, apontou uma sequência de falhas na aplicação das ações ergonômicas relacionando o impacto de cada falha no desempenho da empresa. E por fim sugeriu ações para a evolução da maturidade organizacional que podem melhorar o desempenho nas áreas da saúde, segurança, qualidade, produtividade e financeira.

**Palavras-chave:** Ergonomia; Maturidade Organizacional; Impactos.

## ABSTRACT

As a result market demands and the constant need for changes in the means of production, the ergonomic focus has gained strength in companies that see ergonomics as a strategy to achieve better results in terms of productivity and well-being of their employees.

On the other hand, even today, in Brazil, MSDs - musculoskeletal disorders or mental disorders - have been the main causes of sick leave.

This reality occurs because companies have used different types of approaches to manage their ergonomics programs according to the level of evolution and knowledge on the subject.

While some companies are at an advanced stage achieving good results in terms of productivity, well-being, safety and quality, others are still in the reactive stage, carrying out only the management of injuries, wasting resources with a program that is neither effective nor efficient.

Thus, this research aimed to carry out an exploratory case study on the organizational maturity level of ergonomics in a metallurgical industry and its impacts. The maturity model adopted was developed by the company Humantech, which carried out studies and benchmarking of best practices with more than 40 thousand companies worldwide.

The study showed that there are reactive, preventive, proactive and advanced programs. As the organization moves along the maturity curve, they focus efforts on reducing the risk factors that cause injuries. In other words, they move from managing the consequences of injuries to managing the cause of those injuries or managing the work environment.

The methodology included research in the available literature on ergonomics and maturity. The data collection obtained allowed the understanding of the company's current moment in the maturity curve, in addition to the impacts caused by the ergonomic approach on business results.

As a result, the study presented a reflection on the effectiveness of the ergonomics process in the reactive approach, pointing out a sequence of failures in the application of ergonomic actions relating the impact of each failure on the company's performance. Finally, it suggested actions for the evolution of organizational maturity that can improve performance in the areas of health, safety, quality, productivity and finance.

**Keywords:** Ergonomics; Maturity; Impacts.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 — Interação dos domínios da ergonomia.....	15
Figura 2 — Valor da Ergonomia .....	16
Figura 3 — Curva de Maturidade .....	21
Tabela 1 — Causa Raiz dos Eventos de Segurança .....	29
Figura 5 — Auto Avaliação Preenchida pela empresa .....	29
Figura 4 — Curva de Maturidade - Auto Avaliação .....	38

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
APR	Análise Preliminar de Risco
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
IEA	International Ergonomics Association
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
LER	Lesão por Esforço Repetitivo
MSDS	Work-related Musculoskeletal Disorders
NR	Normas Regulamentadoras

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	10
1.1	OBJETIVO.....	10
1.2	JUSTIFICATIVA .....	10
2	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	12
2.1	SURGIMENTO DA ERGONOMIA.....	12
2.2	ORIGEM DO TERMO E FORMALIZAÇÃO DA CIÊNCIA.....	13
2.3	FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL.....	13
2.4	APLICAÇÕES DA ERGONOMIA .....	14
2.5	LEGISLAÇÃO.....	16
2.6	NORMA REGULAMENTADORA NR-17 .....	16
2.7	INSTRUÇÃO NORMATIVA INSS Nº 98/2003 .....	17
2.8	IEA- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION.....	17
2.9	ABERGO- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA .....	17
2.10	OBJETIVO DA ERGONOMIA .....	18
2.11	MATURIDADE EM ERGONOMIA .....	19
2.11.1	<b>CURVA DE MATURIDADE.....</b>	20
3	<b>METODOLOGIA .....</b>	23
3.1	ESTUDO DE CASO – CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	23
3.1.1	<b>ANALISE DOCUMENTAL .....</b>	24
3.1.1.1	AET- ANALISE ERGONOMICA DO TRABALHO .....	24
3.1.1.2	RELATÓRIOS DO COMITÊ DE ERGONOMIA .....	25
3.1.1.3	RELATÓRIOS DAS OCORRÊNCIAS DE SEGURANÇA POR CAUSA..	25
3.1.2	<b>QUESTIONÁRIO DE AUTO AVALIAÇÃO, CURVA DE MATURIDADE E ENTREVISTAS .....</b>	25
4	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	27
4.1.1	ANÁLISE DOCUMENTAL – AET'S .....	27
4.1.2	ANALISE DOS RELATÓRIOS DO COMITÊ DE ERGONOMIA .....	28
4.1.3	ANALISE DOS RELATÓRIOS DAS OCORRÊNCIAS DE SEGURANÇA POR CAUSAS.....	28
4.1.4	RESULTADO DA AVALIAÇÃO DE MATURIDADE.....	29
4.1.5	IMPACTOS DA ABORDAGEM REATIVA NOS RESULTADOS DA EMPRESA.....	30
5	<b>CONCLUSÃO .....</b>	31
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	34
	APÊNDICE A — CRITÉRIOS DA AUTO AVALIAÇÃO DE MATURIDADE	37
	ANEXO A — ENTREVISTA COM LIDERANÇA: CULTURA E DIRETRIZES .....	40
	ANEXO B — ENTREVISTA -IMPACTOS DA ABORDAGEM .....	44

## 1 INTRODUÇÃO

Todas as empresas querem ser mais eficientes e lucrativas exigindo cada vez dos seus empregados, seja fisicamente ou mentalmente. A especialista de Saúde e Segurança da OIT, Organização Mundial do Trabalho, Carmen Bueno (2017) explica que:

"As profundas transformações que estão acontecendo no mercado expõem os trabalhadores não só mais aos tradicionais perigos físicos, como trabalho em altura ou manuseio de máquinas, mas há novos riscos emergentes, relacionados às questões ergonômicas e psicossociais, cujas consequências deixam de ser acidentes para se tornarem doenças profissionais".

Em algumas organizações a ergonomia já é usada como estratégia no alcance de bons resultados de saúde, segurança, qualidade e produtividade, infelizmente para muitas organizações ela ainda é vista como gastos obrigatórios para cumprir a legislação.

As empresas brasileiras adotam abordagens diferentes de acordo com a assimilação de importância da ergonomia para o negócio e o nível de maturidade organizacional, este grau de maturidade produz diferentes resultados da aplicação das ações ergonômicas. Neste sentido a questão do valor agregado à empresa com as intervenções ergonômicas está intrinsecamente ligado ao grau de maturidade ergonômica desta (VIDAL, 2009).

Este trabalho buscou analisar a maturidade ergonômica em uma indústria de grande porte do ramo metalúrgico e compreender os impactos da abordagem nos resultados da empresa.

### 1.1 OBJETIVO

Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão literária da origem, fundamentação conceitual, objetivos, aplicações e maturidade de ergonomia. Além de demonstrar por meio de um estudo de caso em uma indústria metalúrgica como o nível de maturidade ergonômica pode impactar nos resultados do negócio.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

De acordo com estudo declarado no boletim da Previdência Social sobre benefícios por incapacidade publicado em 2020, as doenças causadas por fatores de riscos ergonômicos, tais como má postura e esforços repetitivos e sobrecarga mental tem sido as principais causas de afastamento do trabalho no Brasil.

Ainda de acordo com dados do MPT– Plataforma Smartab, apenas em 2019 os afastamentos no Brasil devidos a LER/DORT foram de 5.445, já devido a transtornos mentais foram de 1772.

No entanto, essas estatísticas alarmantes parecem não justificar os recursos para melhorar a ergonomia do local de trabalho. Os estudos de *benchmarking* (Humantech, 2011; 2014a, b) sugerem que o desafio comum com programas ergonômicos é a falta de recursos como: pessoas, tempo e dinheiro.

Embora a ausência da ergonomia, ou a má ergonomia no *design* do projeto, como na prática gerencial, seja uma real fonte de problemas de funcionamento e de gestão da produção. (VIDAL et al., 2009)

Com o mercado mundial cada vez mais exigente seguido das necessidades de mudanças constantes nos meios de produção, que devem ser cada mais eficientes e flexíveis, o enfoque ergonômico tornou-se um fator fundamental para os bons resultados dos negócios.

Além de ser uma obrigação, a ergonomia é antes de tudo uma questão ética, os empregadores são responsáveis por minimizar e solucionar os riscos ergonômicos. As doenças relacionadas ao trabalho são previsíveis e, portanto, evitáveis.

Assim, o estudo é pertinente, pois a maturidade organizacional facilita a incorporação da ergonomia nos processos de melhoria continua; traz benefícios para saúde, segurança, bem-estar do trabalhador, além de aumentar a produtividade para o empregador.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 SURGIMENTO DA ERGONOMIA

A ergonomia em si não é uma novidade, pois ela está presente no mundo desde da pré-história quando o homem primitivo fabricava ferramentas e utensílios para sobreviver ou ter mais conforto, mesmo sem saber que mais tarde seria uma ciência.

A ergonomia teve início durante a Segunda Guerra Mundial objetivando alcançar melhorias militares, tais como: detecção e reconhecimento de informações e sinais, projetos de armas, comunicação, controles e habilidades requeridas. Isso ofereceu a oportunidade de melhorias iniciais no desempenho e segurança, uma vez que modificações significativas no equipamento eram improváveis em circunstâncias de guerra.

Ao mesmo tempo, preocupações com a eficiência surgiram nas indústrias, iniciando estudos de tempos e movimentos, análise de tarefas, para otimizar força física dos trabalhadores e consequentemente aumentar a produção e lucro.

Conforme exemplificou Wojciech Jastrzebowski, 1857 apud Ergoweb LLC 2012): "através da aplicação de todas as nossas forças unidas para que possam ser amparos mútuos, não apenas tornando nosso trabalho mais leve, mas também nos trazendo maior lucro".

Com a chegada da paz, esses estudos foram se ampliando, aproveitando resultados de pesquisas, os projetos de sistemas foram sendo incluídos de forma mais completa, principalmente com o advento da mecanização e automatização, o homem precisou usar não só a força física, mas também o intelecto.

Em síntese, pode-se pensar que se saiu da era da mão-de-obra, para a era do cérebro-de-obra. (ABRANTES, 2011)

Assim sendo, os estudos relacionados a ergonomia se ampliaram, considerando fatores cognitivos, ambientais, sociais, organizacionais, além dos físicos. Santos; Pereira (2020) acrescenta que:

"o trabalho humano ao incorporar os princípios de ergonomia, torna-se um catalizador entre o usuário e seu ambiente, otimizando o processo de trabalho e criando uma relação harmônica entre o homem e seu meio de subsistência, harmonizando assim o sistema homem máquina".

## 2.2 ORIGEM DO TERMO E FORMALIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A palavra ergonomia é composta pelas palavras gregas *ergon* (trabalho) e *nomos* (leis e regras) e apesar da ergonomia ser aplicada no mundo desde a pré-história ela só foi oficialmente citada em 1857 por um cientista polonês, Wolnej Jastrzebowsky, no artigo “Ensaios de ergonomia, ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a natureza” (ABRAHÃO et al., 2009), assim , Jastrzebowski definiu ergonomia como “uma ciência do trabalho que requer que entendamos a atividade humana em termos de esforço, pensamento, relacionamento e dedicação” (OLIVEIRA, 2021).

Entretanto, segundo (MURRELL, 1995 apud ILLDA,2005), a data aceita como oficial é de 12/07/1949, quase um século depois do artigo de Jastrzebowski, pois foi neste dia em que um grupo de cientistas e pesquisadores se reuniram pela primeira vez na Inglaterra, para discutir e formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência. Na segunda reunião ocorrida em 16/2/1950, foi proposto o neologismo ergonomia.

O termo ergonomia foi admitido nos principais países da Europa, substituindo antigas denominações como fisiologia e psicologia do trabalho. Nos Estados Unidos adotou-se a denominação *human factors* (fatores humanos), mas o termo ergonomia é utilizado alternadamente, naquele país. (IIDA,2005)

## 2.3 FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL

Pela definição oficial da IEA - Associação Internacional de Ergonomia "A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas".

LAVILLI (1977) ressalta que a Ergonomia é uma ciência que detém todos os conhecimentos do corpo humano, e que através de estudos específicos de outras ciências, como por exemplo: Fisiologia e Psicologia, haverá condições de solucionar

todos os problemas inerentes ao conjunto homem-trabalho, e todas as diferenças geradas pelos conflitos no desenvolvimento da atividade laborativa.

Portanto a ergonomia é uma ciência integradora, multidisciplinar e que tem sempre o usuário como ponto central, levando a adaptação do trabalho aos limites do ser humano em suas diferentes dimensões. O conceito de trabalho é bastante extenso e não se pode pensar apenas nas atividades de transformação com máquinas e equipamentos, mas também em todos os relacionamentos entre o homem e qualquer atividade produtiva, seja de bens ou serviços. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais e cognitivos.

Nesse sentido, a ergonomia supera a concepção Taylorista de “*Homo Economicus*”, mostra os limites do ponto de vista reducionista onde apenas o “trabalho físico” é considerado, revelando a complexidade do trabalhar e a multiplicidade de fatores que o compõem. (ABRAHÃO et al., 2009).

Abrahão (2009), acrescenta que:

Este ponto de vista implica em reconhecer a premissa ética da primazia do homem, cujo bem-estar deveria ser o objetivo maior da produção, uma vez que um dado trabalho pode adaptar-se ao ser humano. No entanto, não podemos esperar que nos adaptemos a um trabalho que não respeita as nossas limitações, nem contempla as nossas capacidades.

Progressivamente, as pesquisas evoluíram bastante, assumindo a necessidade de planejar e/ou adaptar condições de trabalho compatíveis com os limites de cada indivíduo e respeitando as capacidades do ser humano.

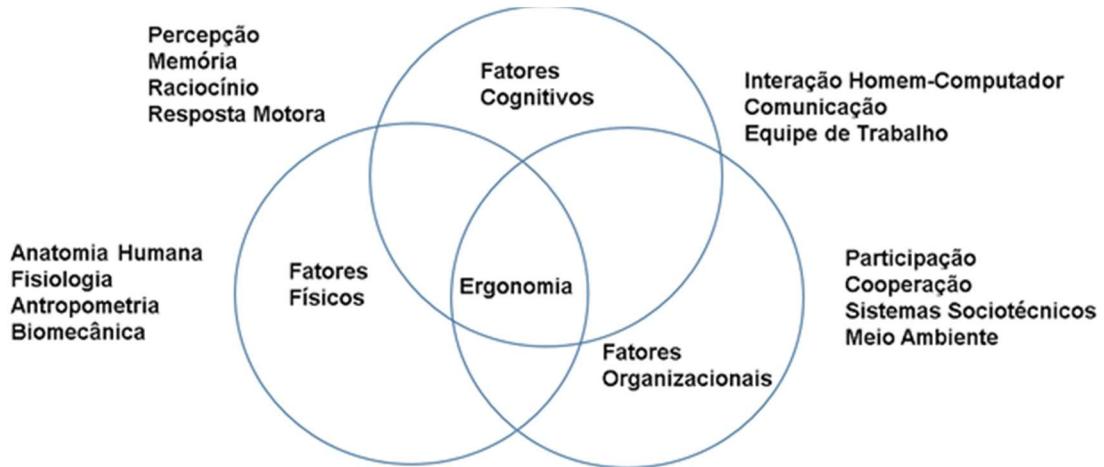
## 2.4 APLICAÇÕES DA ERGONOMIA

Embora os ergonomistas normalmente atuem mais em empresas de bens e/ou serviços, a ergonomia não abrange apenas um domínio, ela pode ser aplicada em qualquer lugar, tais como: residências, transporte, entretenimento, lazer, escolas, e principalmente no trabalho.

Como a ergonomia é uma ciência integradora e multidisciplinar, os problemas que aborda são normalmente de natureza sistêmica; desse modo, leva em consideração fatores físicos, cognitivos, sociotécnicos, organizacionais, ambientais e outros fatores relevantes, bem como as complexas interações entre o ser humano e

outros humanos, o meio ambiente, ferramentas, produtos, equipamentos e tecnologia.

Figura 1 — Interação dos domínios da ergonomia



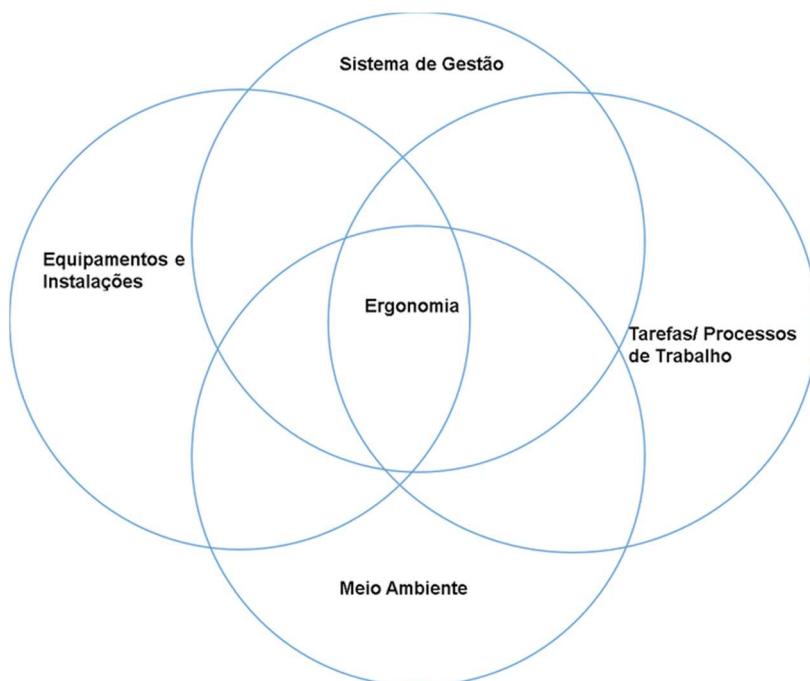
Fonte: Traduzido pela autora International Ergonomics Association

- Ergonomia física – reporta-se às características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. O foco é na atividade física, tais como: postura, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo – esqueléticos relacionados ao trabalho.
- Ergonomia cognitiva reporta-se aos processos mentais, linhas de raciocínio, memória e respostas motoras, interagindo com as pessoas do ambiente da organização. O foco é a carga mental, tomada de decisões, estresse, treinamento, há a necessidade do homem estar em harmonia com o sistema, no qual ele está inserido.
- Ergonomia Organizacional: relacionada a otimização dos sistemas sócio técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. O foco é no meio ambiente que o indivíduo está inserido, como participação, cooperação e sistemas sociotécnicos.

Os processos de trabalho são compostos por pessoas, máquinas, instalações, processos, tecnologias que estão inseridas em um ambiente de trabalho específico. A ergonomia contribui para a criação de sistemas de trabalho seguros e sustentáveis, considerando a inter-relação dos componentes humanos, técnicos e ambientais e os efeitos potenciais das mudanças no sistema de trabalho. Sendo

necessário que todas as partes interessadas sejam envolvidas no processo de ergonomia, ou seja, a ergonomia precisa ser participativa para agregar valor, conforme figura 2.

Figura 2 — Valor da Ergonomia



Fonte: Traduzido pela autora International Ergonomics Association

## 2.5 LEGISLAÇÃO

A ergonomia além de ser um benefício para a empresa é também prevista em normas e regulamentações brasileiras.

## 2.6 NORMA REGULAMENTADORA NR-17

No Brasil, a Portaria 3214/78 - Norma Regulamentadora nº17 do Ministério do Trabalho e Previdência Social, possui várias exigências de aplicação da ergonomia no ambiente de trabalho visando estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo que proporcione conforto e segurança.

A NR17 passou recentemente por atualizações importantes, tais como: análise preliminar de todas as funções além de melhor alinhamento do texto com as

demais normas de Segurança e Saúde do Trabalho. Essa atualização é um marco importante para o país, pois a norma estava praticamente intacta desde a elaboração em 1990.

## 2.7 INSTRUÇÃO NORMATIVA INSS Nº 98/2003

A Instrução normativa de 2003 do INSS – Instituto Nacional do Seguro Social que acata e aprova Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e os Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) como doenças do trabalho para análise e possível análise para afastamento das atividades laborais.

## 2.8 IEA- INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION

A Associação International de Ergonomia - IEA, foi fundada em 2011 em Zurique na Suíça, a organização internacional sem fins lucrativos tem como missão "fazer avançar a ciência e a prática da ergonomia, e expandir seu escopo de aplicação e contribuição à sociedade para melhorar a qualidade de vida, trabalhando em estreita colaboração com suas sociedades constituintes e organizações internacionais relacionadas. (IEA,2021).

Os principais objetivos do IEA são:

- Desenvolver uma comunicação e colaboração mais eficaz com as sociedades federadas.
- Fazer avançar a ciência e a prática da ergonomia a nível internacional.
- Aumentar a contribuição da disciplina de ergonomia para a sociedade global

## 2.9 ABERGO- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA

A ABERGO é representante da IEA no Brasil e trata-se de uma associação sem fins lucrativos, fundada em 1983, cujo objetivo é colaborar para o avanço da ciência e da prática da ergonomia, assim como, disseminar as boas práticas e pesquisas, estudando as interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, considerando as suas necessidades, habilidades e limitações (ABERGO,2021).

A Associação realiza pesquisas, cursos e eventos em ergonomia sendo muito importante para o desenvolvimento da ciência no país, além conceder o título de "Ergonomista Certificado" aos profissionais que se submetem ao processo. "A certificação é uma tendência mundial e por isso recebe o apoio da International Ergonomics Association (IEA) e do Ministério do Trabalho e Emprego". Segundo a (ABERGO,2021) é o primeiro sistema latino americano a ter este endosso internacional.

A Abergó tem um papel importante no desenvolvimento da Ergonomia na América Latina. Outra expectativa nossa é que a experiência brasileira sirva de parâmetro para outros países como a África, por exemplo. Queremos realizar um trabalho de divulgação e aproximação com aqueles países do continente africano, pois apenas duas nações africanas desenvolvem algum trabalho com Ergonomia. Este é um grande desafio para a Abergó.

## 2.10 OBJETIVO DA ERGONOMIA

Segundo Colenghi (1997, p.140), o estudo ergonômico tem como um dos seus objetivos a harmonização entre o homem e a máquina, buscando atender, desta forma, as necessidades físicas e psicológicas humanas. Além de promover um conforto para o ser humano, a ergonomia também visa o aumento de produtividade e qualidade no trabalho.

Um exemplo prático dos resultados da aplicação da ergonomia, foi visto com o trabalho de Winslow Taylor em 1898, quando estudou o uso da pá e realizou a sua análise em uma indústria siderúrgica dedicada a construção naval nos Estados Unidos a fim de ganhar eficiência e rendimento no seu processo de produção. Taylor fez as experimentações por intermédio de cronometrias para descobrir o melhor tempo para o desenvolvimento das tarefas e constatou que esse dado estava associado ao uso das ferramentas adequadas e às condições ergonômicas do trabalhador. As suas análises foram feitas em dois tipos de matéria prima - o minério de ferro e o carvão. (BARNES, 1999 apud PEINADO et al., 2007). Com esse experimento Taylor triplicou a quantidade de carvão que os operários podiam carregar num dia, demonstrando assim que a ergonomia pode e deve ser utilizada como estratégia para alcançar metas de produtividade nas empresas, além de reduzir lesões.

Com a inclusão de máquinas e equipamentos mais complexos após a Revolução Industrial, aumentaram as necessidades cognitivas que outrora não eram tão necessárias. Os trabalhadores precisariam tomar mais decisões, ter mais foco, e maior coordenação entre mãos e olhos. E a partir desta necessidade foi que em 1943 o Dr. Chapanis, um professor da Universidade Johns Hopkins, foi designado para investigar uma série de acidentes misteriosos de bombardeiros B-17 na pista. Ele descobriu que os acidentes eram resultados da falha de projeto da cabine, pois o painel de instrumentos do bombardeio tinha botões idênticos lado a lado, um para controlar os flaps e outro para operar o trem de pouso. Pilotos cansados às vezes giravam a alavanca errada durante o pouso, retraindo as rodas e causando um acidente. (LAVIETES, 2002). Dr. Chapanis conclui e provou que os acidentes poderiam ser evitados inserindo controles mais lógicos e distintos evitando assim a confusão. Como professor de psicologia e engenharia industrial, e durante os anos após sua aposentadoria da Johns Hopkins em 1982, ele trabalhou com a indústria para tornar as novas tecnologias mais simples de usar e ambientes de trabalho e sistemas mais seguros e eficientes. (LAVIETES, 2002), de fato, confirmando que a ergonomia pode ajudar a evitar acidentes e melhorar a eficiência.

Em suma, os objetivos da ergonomia é adaptar o trabalho ao indivíduo fisicamente e psicologicamente para aumentar a eficiência e eficácia nos processos e dando mais qualidade de vida para o indivíduo.

## 2.11 MATURIDADE EM ERGONOMIA

A palavra maturidade, de acordo com o dicionário Michaelis (2021), é o estado ou condição de ter atingido uma forma adulta ou amadurecida ou a fase de maior importância ou qualidade; pleno; excelência, perfeição, plenitude.

Diante disto, podemos dizer que a maturidade em Ergonomia pode ser definida de forma intuitiva como o grau de amadurecimento ou desenvolvimento de uma organização no que tange a suprir de ergonomia as principais decisões para o funcionamento de seus processos (VIDAL, 2009).

E ainda de acordo com Miguez (2019) a maturidade em ergonomia pode ser vista como uma ferramenta, cujo objetivo é medir o escopo das ações de ergonomia nas empresas, desde a introdução e desenvolvimento, até a implementação, analisando também se essas ações são sustentáveis.

Evidências estabelecidas por vários autores (e.g. MAFRA, 2004; HENDRICK, 2006; 2008, apud VIDAL,2011) sustentam a Ergonomia como uma eficaz forma de reduzir custos e proporcionar benefícios.

Sendo ergonomia uma ciência holística que estuda as atividades físicas e mentais para reduzir esforço, conclui-se que a colocas em pratica de forma efetiva pode ser vantajoso, assim a maturidade pode ser utilizada para medir o desenvolvimento da organização e buscar alavancar os resultados.

### **2.11.1CURVA DE MATURIDADE**

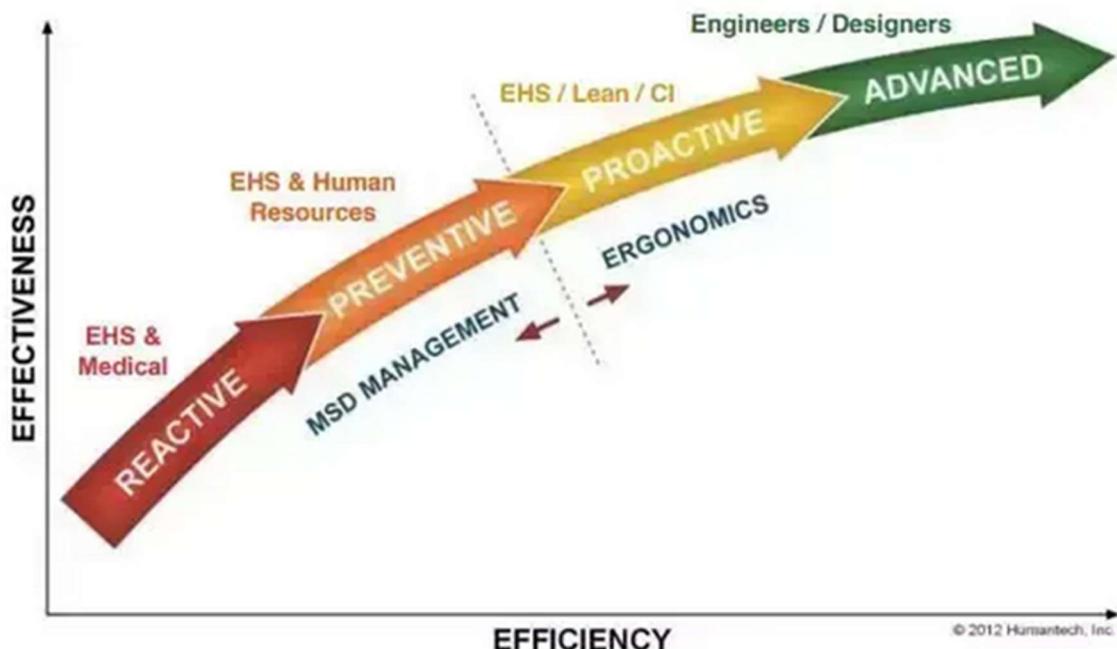
Existem alguns modelos de maturidade desenvolvidos para analise organizacional, porém para este estudo foi adotado o modelo desenvolvido pela empresa Humantech<sup>1</sup> pela simplicidade da aplicação.

A empresa Humantech desenvolveu o modelo, após fazer uma pesquisa com mais de 40 mil empresas no mundo, eles observaram que todas elas buscavam maior eficiência e efetividade dentro dos seus processos. Daí a necessidade do modelo de maturidade que define a maturidade organizacional de ergonomia enquanto identifica a lacuna para as melhores práticas dentro de cada estágio do processo.

---

<sup>1</sup>Em 12/07/2018, a empresa VelocityEHS, anunciou a aquisição da Humantech.

Figura 3 — Curva de Maturidade



Fonte: Humantech (2017)

1. Estágio Reativo: Os distúrbios/lesões são gerenciados investigados e medidas de controle são aplicadas para aquele local específico.

2. Estágio Preventiva: Através de avaliações de capacidade funcional a organização contrata os empregados adequados para a atividade a ser desenvolvida. Os empregados recebem treinamento para evitar lesões.

Nos dois estágios a gestão é somente das lesões/DORT, não existe gestão de ergonomia. A área responsável pela gestão é normalmente a área de saúde e são envolvidos os profissionais da área de segurança do trabalho e recursos humanos. O foco é no indivíduo.

3. Estágio Proativo: São identificados os fatores de risco no ambiente de trabalho e a exposição dos indivíduos através da Análise Ergonômica do trabalho. As avaliações quantitativas de lesões, afastamentos são usadas para impulsionar as atividades de melhoria. O processo é participativo e envolve pessoas de diferentes funções adicionalmente a saúde e segurança. A partir daí, é que se observa uma demanda para soluções para transformar/melhorar o trabalho daqueles indivíduos expostos a algum tipo de risco: seja risco físico, cognitivo ou psicossocial. Nesta etapa a ergonomia está inserida nos processos, ou seja, não é mais um programa

com começo meio e fim, passa a ser parte do processo de melhoria continua da organização.

4. Estágio Avançado: é alcançado quando a organização envolve todo o setor de engenharia da empresa: projetos, produtos e manufatura para que eles desenvolvam postos de trabalho com redução de riscos ergonômicos, além de melhorias organizacionais. A empresa após aprender com o histórico de ocorrências e avaliações de risco desenvolve diretrizes para desenvolvimento de novas linhas, máquinas e produtos tanto no projeto físico, mas também no organizacional. Boas práticas são observadas. A Ergonomia passa a ser parte da cultura da empresa. Todas as equipes de engenharia recebem treinamento. As áreas envolvidas normalmente são: segurança, medicina, recursos humanos e engenharia. Neste estágio o foco não é mais no indivíduo, mas sim no ambiente de trabalho.

Nas abordagens proativa e avançada a gestão é principalmente da área de engenharia, pois o foco é no ambiente de trabalho e não no indivíduo, a organização entende que a ergonomia é uma estratégia para alcance de melhor desempenho do negócio, tais como: aumento de produtividade, qualidade, saúde e segurança.

### 3 METODOLOGIA

O principal objetivo deste trabalho é analisar a maturidade organizacional de uma empresa metalúrgica de grande porte e discutir os impactos. Dessa forma optou-se pela realização de um estudo de caso, do tipo exploratório –descritivo, com análise documental e abordagem qualitativa. Segundo Gil (2002) pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses, inclui levantamento bibliográfico e entrevistas.

Para a coleta dos dados utilizou-se três fontes: questionário para auto avaliação, análise documental e entrevistas estruturadas.

A estrutura deste trabalho acadêmico está organizada de maneira a facilitar a compreensão do tema ao qual ele se dedica, ou seja, o capítulo 1 introduz o assunto pesquisado, definindo-o e contextualizando-o. O capítulo 2 trata-se da revisão de literatura, onde serão abordados autores de renome. O capítulo 3 versa sobre os procedimentos metodológicos e a caracterização da empresa objeto do estudo de caso. Já o Capítulo 4 demonstra os resultados obtidos e por fim o capítulo 5 traz as conclusões e recomendações.

#### 3.1 ESTUDO DE CASO – CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa objeto do estudo é uma metalúrgica de grande porte localizada na região metropolitana de São Paulo. A empresa possui sete unidades de produção distintas no Brasil, porém os estudos foram realizados especificamente em uma das fábricas desta organização, pois entende-se que a maturidade de uma fábrica é o espelho de todo o grupo, visto que estão sob a mesma gestão.

A fábrica tem aproximadamente 450 empregados, e produz arames para as mais diversas finalidades tais como: reforços para pneus, arames para molas mecânicas, fios e cordoalhas para concreto protendido, arames para molas de colchão, telefonia entre outros.

### 3.1.1 ANALISE DOCUMENTAL

Análise documental de acordo Gil (2008), “[...] vale-se de materiais que não receberam ainda tratamento analítico, ou ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa.” Dessa forma a análise documental pode ser realizada em diferentes documentos, incluindo-se dentre eles, leis, fotos, vídeos, jornais. Há também aqueles que já foram processados, mas podem receber outras interpretações, como relatórios de empresas, tabelas etc.

Os seguintes documentos foram analisados: análise ergonômica do trabalho, laudos, relatórios dos comitês de ergonomia e das ocorrências de segurança. Essa análise foi importante para complementar e embasar os questionários e entrevistas.

#### 3.1.1.1 AET- ANALISE ERGONOMICA DO TRABALHO

As últimas análises ergonômicas foram realizadas no período de 03/08/2016 a 25/08/2016 por ergonomista terceirizado. Foram contemplados nestas análises 30 postos de trabalho, sendo na grande maioria, áreas onde houve lesões ou queixas da equipe operacional. Antes deste período, foram realizados alguns laudos ergonômicos entre 2002 a 2009, no entanto tiveram uma abordagem mais restrita, abrangendo apenas algumas atividades.

O objetivo da análise das AET's foi verificar adequação das análises com a legislação e complementar o entendimento dos questionários e entrevistas.

A biomecânica foi avaliada para quantificar a condição ergonômica existente, utilizando o método NIOSH para levantamento de peso e a RULA (*Rapid, Upper Limb Assessment*).

O método NIOSH foi aplicado para verificar a carga ideal de levantamento de peso sem aumentar o risco de lesões e o método RULA para avaliar riscos de disfunções relacionadas a posturas extremas, força excessiva e atividades musculares (esforços repetitivos), nos membros superiores.

### 3.1.1.2 RELATÓRIOS DO COMITÊ DE ERGONOMIA

Foram analisados os relatórios do comitê de ergonomia do período de janeiro até maio de 2021. O relatório é composto por: as atas de reuniões com assuntos tratados, priorização das ações, *status* de cada ação e cronograma de reuniões anuais. O comitê de ergonomia é formado por 05 (cinco) empregados os quais representam as áreas de: segurança do trabalho, medicina ocupacional, manutenção, supervisão de produção e recursos humanos.

No período analisado aconteceram apenas reuniões virtuais em virtude da pandemia.

Os relatórios foram examinados com o objetivo de entender o funcionamento e efetividade do comitê na empresa.

### 3.1.1.3 RELATÓRIOS DAS OCORRÊNCIAS DE SEGURANÇA POR CAUSA

Os relatórios de ocorrências de segurança, separadas por causa foram analisados do período de 05/2020 a 05/2021.

A partir da análise da base histórica da empresa sobre os acidentes e incidentes e as causas, foi possível determinar a relação da ergonomia com os tipos mais comuns de ocorrências de segurança.

## 3.1.2 QUESTIONÁRIO DE AUTO AVALIAÇÃO, CURVA DE MATURIDADE E ENTREVISTAS

O questionário de auto avaliação de maturidade foi enviado via e-mail e respondido em conjunto pelas lideranças das áreas de: segurança, saúde, produção, manutenção, projetos e recursos humanos no mês de maio de 2021. O questionário foi desenvolvido pela Humantech e é uma prévia para possibilitar o preenchimento da curva de maturidade.

Uma entrevista estruturada com perguntas sobre o processo de ergonomia na empresa foi realizada com o mesmo grupo de lideranças e também em conjunto em reunião virtual onde todos puderam expor a opinião e a resposta foi um consenso entre as lideranças.

No dia da entrevista, após uma explanação sobre a metodologia, o grupo preencheu a curva de maturidade com as respostas do auto avaliação.

E finalmente para entender os impactos da posição atual que a empresa se encontra foi realizada outra rodada de entrevista virtual.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1.1 ANÁLISE DOCUMENTAL – AET'S

Todos relatórios de análises e laudos ergonômicos existentes na empresa foram examinados. Desde a criação do comitê de ergonomia em 2000, as análises foram realizadas para as atividades mais críticas, o que na visão do comitê são aquelas que causaram algum tipo de lesão ou queixas, o que na opinião da autora é uma visão pouco preventiva.

Em 2002 a liderança solicitou laudos ergonômicos para atividades específicas dentro de alguns postos de trabalho, não percorrendo todos os itens de uma análise ergonômica, e essa prática se estendeu até meados de 2009. Estes laudos tiveram como objetivo responder a alguns questionamentos ergonômicos levantados acerca de atividades específicas dentro de alguns postos de trabalho, como por exemplo: sobrecarga muscular, postura inadequada e possibilidade da lesão do empregado ter nexo causal com a atividade exercida naquela época. Felizmente todos riscos altos das atividades analisadas foram eliminados pela empresa.

Entre o período de 2010 a 2015, não foram realizadas análises ergonômicas na fábrica, o comitê recebia os relatos dos trabalhadores e elaboravam plano de ação para a conclusão das queixas. Contudo as ações implantadas muitas das vezes, não surtiram efeitos para reduzir ou eliminar o risco de lesão. Isso se deu pelo fato de não ter um acompanhamento de um profissional especializado para atuar diretamente na causa raiz.

Foi somente em 2016 que as análises ergonômicas abrangendo todas as atividades dos postos foram realizadas. As análises ergonômicas contemplaram 30 postos de trabalho operacionais, considerados críticos pelo comitê de ergonomia. No entanto, o que se observou foi que, não foram avaliados fatores de natureza organizacional e psicossocial, concluindo que as análises foram incompletas.

Embora a NR-17, cite que devem ser consideradas entre outros aspectos, as condições ambientais e organizacionais dos postos de trabalho e que devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, as análises não o fizeram.

A ausência da análise cognitiva e organizacional nos levantamentos ergonômicos, desconsidera aspectos importantes tais como: dificuldades de

compreensão de tarefas, complexidade, tomada de decisões, inconsistências lógicas, respostas motoras, estresse, capacitação, comunicação, entre outros.

A AET é um mecanismo importante para a melhoria de condições de saúde e segurança ocupacional, mas a empresa utilizou a ferramenta de forma pouco preventiva.

#### 4.1.2 ANALISE DOS RELATÓRIOS DO COMITÊ DE ERGONOMIA

O comitê de ergonomia foi formado no ano de 2000 sendo formado por um representante de cada uma destas áreas: Medicina, Segurança do Trabalho, Manutenção, Projetos e Produção. As reuniões acontecem mensalmente quando os planos de ação são acompanhados e as ações priorizadas. A empresa não tem um profissional especializado dedicado a implementação das ações ergonômicas.

Conforme Wisner (1987), os comitês de Ergonomia podem ter uma atuação eficaz desde que pelo menos um dos seus integrantes seja um especialista ou profissional da área. A ausência do profissional especializado no comitê traz prejuízos tais como: falha nas análises de investigações, implantação de soluções inadequadas e consequentemente um baixo desempenho do programa.

#### 4.1.3 ANALISE DOS RELATÓRIOS DAS OCORRÊNCIAS DE SEGURANÇA POR CAUSAS

Pela avaliação do relatório de ocorrências de segurança (acidentes e incidentes) foi possível verificar que 70% das causas são relacionadas a comportamento e falhas organizacionais e apenas 30% são questões técnicas.

Estudos demonstram que 80 a 90% dos acidentes decorrem do erro humano no trabalho. (HEINRICH;1959; HALE; GLENDON;1987), por outro lado, a prática de se concluir uma investigação colocando como causa raiz, a falha humana; não agrega valor para o desenvolvimento de ações preventivas, sendo necessário aprofundar na investigação da falha humana, buscando contextualizar o erro humano no local onde ocorreu, acomodando os aspectos cognitivos e organizacionais para ser ter coerência e encontrar uma causa raiz real.

O erro humano, escreve Perrow, é frequentemente citado como a causa mais importante do acidente. Esta tese deve ser examinada minuciosamente, pois oculta mais coisas do que explica." WISNER (1994 :62,63)

Acrescenta-se também que a ergonomia cognitiva se relaciona com as capacidades mentais podendo prevenir erros humanos e a ergonomia organizacional cria ambientes mais cooperativos e motivadores, por isso, pode se argumentar que uma análise do sistema contemplando as perspectivas físicas, cognitivas e de todo o contexto psicossocial da organização poderia influenciar positivamente nos resultados de saúde e segurança.

Tabela 1 — Causa Raiz dos Eventos de Segurança

CAUSAS	QTE
Comportamental – Violação Intencional	04
Comportamental – Erro – Não intencional	06
Condição Equipamento	03
Falha Treinamento	02
Falha Projeto	03
Falha na Comunicação	02
<b>Total</b>	<b>20</b>

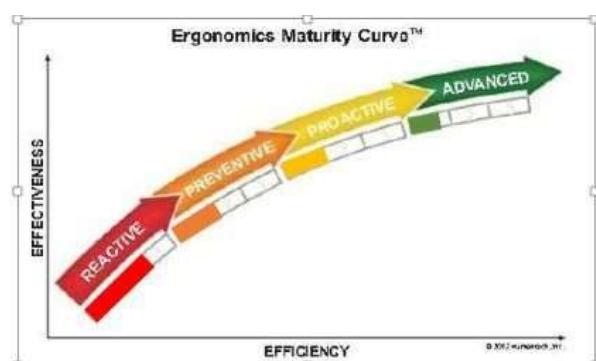
Fonte: A empresa (2021)

#### 4.1.4 RESULTADO DA AVALIAÇÃO DE MATURIDADE

O resultado do auto avaliação, foi um consenso entre as lideranças e a pontuação de cada abordagem segue abaixo:

- Abordagem reativa: 2,2
- Abordagem preventiva: 1,25
- Abordagem proativa: 1,25
- Abordagem avançada: 0,75

Figura 5 — Auto Avaliação Preenchida pela empresa



Fonte: Adaptado Humantech (2017)

Em síntese, a opinião das lideranças é que a organização utiliza atualmente a abordagem reativa, ainda assim existe um *gap* para se atingir o nível mais avançado dentro desta abordagem, como por exemplo, usar análise quantitativa para a gestão de lesões e envolvimento da alta administração nas investigações.

Embora a empresa tenha algumas boas práticas dos elementos das abordagens preventivas, proativas e avançada, como por exemplo: programa de incentivo de saúde e bem-estar físico e mental, controles de engenharia para soluções de risco na maioria dos casos e análise preliminar de risco com critério de ergonomia para novos projetos.

#### 4.1.5 IMPACTOS DA ABORDAGEM REATIVA NOS RESULTADOS DA EMPRESA

Paralelamente foi realizada uma entrevista com o objetivo de complementar o questionário de auto avaliação com entendimento melhor da cultura e diretrizes a respeito das ações ergonômicas.

Em suma, a empresa não tem uma gestão de processo ergonômico eficaz, mas uma gestão de lesões infelizmente ainda de forma reativa.

A organização parece estar buscando evoluir na maturidade, neste sentido precisará primeiramente colocar a ergonomia como cultura e valor e a partir de aí investir em recursos para se alcançar uma boa gestão de ergonomia

Analizando as respostas da entrevista, percebe-se que a abordagem reativa não é benéfica para a saúde da organização como um todo.

Atualmente a empresa tem o desafio de reduzir: absenteísmo, afastamentos, custo com assistência médica, perdas de processo, falhas humanas, acidentes e problemas com qualidade.

Pode-se argumentar que o processo de ergonomia não foi corretamente implantado na empresa, assim ele também não gera os benefícios.

## 5 CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar o nível de evolução de maturidade em uma indústria metalúrgica e compreender os impactos da abordagem nos resultados do negócio.

Inicialmente, fez-se uma revisão bibliográfica dos temas acerca da ergonomia e maturidade, onde foi demonstrado por autores de renome que a ergonomia pode ser usada como estratégia para atingir bons resultados no negócio. Todavia, os estudos mostraram ser primordial que a organização tenha um bom nível de maturidade organizacional para que o processo ergonômico possa encontrar abrigo e se tornar realmente eficaz.

Em seguida, mediante: análise documental, questionários de auto avaliação e entrevistas com as lideranças envolvidas no processo ergonômico, foi possível detectar o tipo de abordagem ergonômica adotada na organização e a influência deste tipo de abordagem no desempenho da empresa.

Transpondo os dados coletados no questionário de auto avaliação para a curva de maturidade, ficou muito claro que a empresa está inserida em uma posição reativa em relação às práticas ergonômicas. O entendimento atual da diretoria é que o programa de ergonomia é um problema de saúde e, portanto, deve ser de responsabilidade da área de medicina ocupacional sendo apoiado pelas demais áreas, principalmente pela área de segurança do trabalho. O foco do programa está ainda na gestão das lesões, sendo pouco preventivo e eficaz.

Uma sequência de falhas na aplicação das ações ergonômicas na empresa que justificam a posição reativa:

- Falta de conscientização e conhecimento da alta administração, que não reconhece a ergonomia como estratégia para o negócio, portanto não estimula a prática;
- Falha nos treinamentos de todos os empregados da empresa, desde a liderança até os operacionais, estes possuem um treinamento superficial do assunto.
- Falha nas Analises Ergonômicas do Trabalho: A empresa não realizou análise preliminar de todos os cargos, ademais, as análises existentes são incompletas pois não contemplaram os fatores cognitivos e organizacionais, não atendendo a todas as necessidades e riscos.

- Falta de capacitação técnica adequada para os profissionais de saúde e segurança que lideram o programa sem ter conhecimento profundo do tema, gerando falta de credibilidade na eficiência das ações ergonômicas
- Falta de um profissional especializado para compor o comitê de ergonomia e realizar uma gestão eficiente e eficaz do programa. A ausência deste profissional inviabiliza assertividade no estabelecimento das causas raiz e medidas de controle para os riscos existentes.
- Falta de um mapeamento e quantificação de riscos, fazendo com que a priorização das ações seja subjetiva.
- Falta de um padrão interno de ergonomia para dar diretrizes para a liderança e projetos; atualmente o padrão seguido é somente o da NR-17 e restrito ao conhecimento das áreas de saúde e segurança.
- Envolvimento das engenharias somente no momento da solução técnica, sem que estes profissionais estejam totalmente treinados e engajados com o processo de ergonomia.
- Falta da manutenção de um histórico de todas as ocorrências, riscos e soluções para ser possível replicar nos novos projetos.

Os impactos deste tipo de abordagem são percebidos nos indicadores de desempenho a seguir:

- Alto índice de absenteísmo, afastamentos médicos por queixas ou lesões e consequentemente custo elevado com assistência médica
- Dificuldades no alcance de metas de produção tais como: alto índice de sucata, mistura de material, queda no nível de produtividade que podem estar ligados a falhas cognitivas, organizacionais ou até mesmo por cansaço, fadiga e estresse
- Eventos de segurança como acidentes ou incidentes que podem ser causados por falhas cognitivas ou organizacionais;

Em suma, a empresa faz gestão de prevenção de lesões, mas não é o mesmo que gestão do processo de ergonomia. Para que o processo de ergonomia seja implementado de forma eficiente é necessário passar por uma reestruturação e entendimento do papel da ergonomia para a organização. Se faz necessário passar primeiramente pela conscientização da alta administração sobre o tema, ter profissionais capacitados para realizar a gestão e prover recursos.

No entanto, convencer a alta administração a colocar a ergonomia dentro do processo de melhoria continua e mostrar que a ergonomia não é problema de saúde, mas sim uma solução de engenharia, é uma tarefa árdua. É necessário comprovar o custo/benefício destas ações.

Os locais de trabalho que são projetados com os princípios de ergonomia têm inquestionavelmente melhor desempenho dos funcionários e produzem melhores resultados de negócios.

A ergonomia introduzida dentro dos processos de melhoria continua e política "real" nas organizações pode contribuir simultaneamente para a saúde econômica, aumentando a produtividade, reduzindo o absenteísmo, afastamentos, custos com assistência médica, perdas no processo, erros humanos, além de evitar acidentes e doenças e consequentemente melhorando a satisfação das pessoas na organização

A realidade da empresa estudada não difere muito das demais empresas brasileiras que ainda não entendem a ergonomia como algo que agregue valor para o negócio, nossos parques industriais ainda são ultrapassados, mostrando o baixo investimento em ergonomia.

No entanto quando se consegue convencer a alta administração que a ergonomia pode trazer como resultados: engajamento da equipe, proatividade, produtividade e motivação, o cenário pode mudar. E pode-se afirmar, assim, que a maturidade ergonômica organizacional é um excelente termômetro para eficiência, competência, habilidade e produtividade.

## REFERÊNCIAS

Júlia Abrahão *et al.* **Introdução à ergonomia:** da prática à teoria. Editora Blucher, f. 120, 2009. 240 p.

ABERGO- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **A ABERGO.** ABERGO. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.abergo.org.br>. Acesso em: 16 ago. 2021.

BEECORP. **Conheça um pouco da história da ergonomia.** Beecorp. 2021. Disponível em: <https://beecorp.com.br/historia-da-ergonomia/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

BOLETIM Estatístico da Previdência Social: 2020. **Boletim Estatístico da Previdência Social**, Brasilia, v. 25, n. 6. 57 p, 01 06 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-previdencia/previdencia-social-regime-geral-inss/arquivos/beps062020-final.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. INSS. Decreto n. 98, de 04 de dezembro de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasilia, 08 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras n. 17, de 22 de novembro de 1990. **Diário Oficial da União**, Brasilia, 23 de novembro de 1990, ano 1990. Disponível em: <http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr17.htm>. Acesso em: 2 jun. 2021.

COLENGHI, Vitor Mature. **O&M e qualidade total:** uma integração perfeita. Qualitymark, f. 136, 1977. 272 p.

COMO classificar as pesquisas?: Pesquisas exploratórias. In: GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa (5a. Ed.)**.. 4<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, f. 101, 2002. 202 p. cap. 4. 41 p.

COSTA, Daiane. Saúde Profissional: Doenças do trabalho. **O Globo**. São Paulo. 1 p, nov, ano 2017, 20 nov. 2017. Economia.

ERGOWEB. **Revisiting the Roots of Ergonomics**. Ergoweb. Estados Unidos, 2012. 1 p. Disponível em: <https://ergoweb.com/revisiting-the-roots-of-ergonomics/>. Acesso em: 8 set. 2021.

GREGORIM, CLOVIS OSVALDO. **MICHAELIS PORTUGUES GRAMATICA PRATICA**. Melhoramentos, f. 316, 2002. 632 p.

HALE, Andrew; GLENDON, A Ian. **Individual behavior in the control of danger.** Amesterdam: Elsevier, 1987.

HEINRICH, Herbert William. **Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach.** 4<sup>a</sup> ed. Nova Iorque: McGraw-Hill, f. 183, 1959. 366 p.

HFES- HUMAN FACTORS AND ERGONOMICS SOCIETY. **HFES History.** HFES. Washington. Disponível em: <https://www.hfes.org/About-HFES/HFES-History>. Acesso em: 17 set. 2021.

HUMANTECH. **Ergonomics Maturity Curve:** self-assessment . Humantech. Estados Unidos, 2017. 1 p. Disponível em:  
[http://www.humantech.com/special/webinars\\_2017/Ergonomics\\_Maturity\\_Curve\\_Assess\\_Humantech.pdf](http://www.humantech.com/special/webinars_2017/Ergonomics_Maturity_Curve_Assess_Humantech.pdf). Acesso em: 9 out. 2021.

IIDA, Itiro. **Ergonomia:** Projeto e produção. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 627 p.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION. **What Is Ergonomics?** IEA. Switzerland. Disponível em: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. Acesso em: 2 ago. 2021.

IP, Winnie . **ROI of Economic Improvements.** 2012. 54 slides. Disponível em: <https://www.mhi.org/downloads/industrygroups/ease/technicalpapers/roi-of-economic-improvements-2012-humantech.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2021.

IP, Winnie ; GOBER, Jennie; WALT, Rostykus. **Ergonomics Return on Investment:** Show me the Money. Prof. Safety. 2016. Disponível em:  
<https://onepetro.org/PS/article-abstract/61/04/48/33357/Ergonomics-Return-on-Investment-Show-Me-the-Money?>. Acesso em: 16 set. 2021.

LAVIETES, Stuart. Alphonse Chapanis Dies at 85: was a founder of ergonomics. **New York Times.** Nova Iorque. 25 p, outubro, ano 2002, 15 out. 2002. Section-A.

LAVILLE, Antoine. **Ergonomia.** 1<sup>a</sup> ed. EPU, 1977. 100 p.

MIGUEZ, Simone. Maturidade Ergonômica: empresas que interiorizam o tema beneficiam a si mesmas e os seus colaboradores. **Cipa**, São Paulo, n. 480, p. 68-71, 11 09 2019.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO. SmartLab. Disponível em:  
<https://smartlabbr.org/>. Acesso em: 3 ago. 2021.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre. Estudo de tempos e movimentos e métodos. In: PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre. **Administração da**

**Produção:** Operações Industriais e de Serviços.. Curitiba: UnicenP, 2007. cap. 2, p. 85-138.

SANTOS E SILVA, Marcello; PEREIRA, Francine. A UTILIZAÇÃO DA ERGONOMIA NA CONCEPÇÃO DE NOVOS PRODUTOS: POR UMA ESTRATÉGIA DE MARKETING NA AÇÃO ERGONÔMICA. **Ação Ergonômica**, Volta Redonda, v. 10, n. 1. 7 p, 07 10 2020.

SEGET -SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA GESTÃO E TECNOLOGIA. **A Ergonomia Cognitiva e as Inteligências Múltiplas**. SEGT. Rio de Janeiro, 2011. 14 p. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/55314676.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

VIDAL, Mario Cesar Rodriguez. MODELO DA AVALIAÇÃO DE MATURIDADE ERGONÔMICA DE EMPRESAS BRASILEIRAS. In: XXXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, Belo Horizonte, 2011. 14 p. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_138\\_873\\_19183.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_138_873_19183.pdf). Acesso em: 13 ago. 2021.

WISNER, Alain. **A inteligência no trabalho**: textos selecionados de ergonomia, f. 96. 1994. 191 p.

WISNER, Alain. **Por Dentro do trabalho**: ergonomia:metodo & tecnica. Tradução Flora Maria Gomide Vezzá. São Paulo: Oboré, f. 95, 1987. 189 p. Tradução de: analyse de la situation de travail, méthodes et critères.

## APÊNDICE A — CRITÉRIOS DA AUTO AVALIÇÃO DE MATURIDADE

A Auto avaliação da Curva de Maturidade de ergonomia tem o objetivo de ajudar a definir a maturidade do programa/processo de ergonomia na empresa enquanto identifica as lacunas para as melhores práticas em cada abordagem ou estágio.

Os critérios abaixo são utilizados para avaliar os elementos do processo de ergonomia contra as quatro abordagens: reativa, preventiva, proativa e avançada. Uma média individual de cada abordagem serve para classificar a evolução dentro de cada uma delas.

Para cada abordagem alguns critérios foram avaliados e pontuados de 0 a 3, conforme abaixo:

**0= atividades normalmente não praticadas**

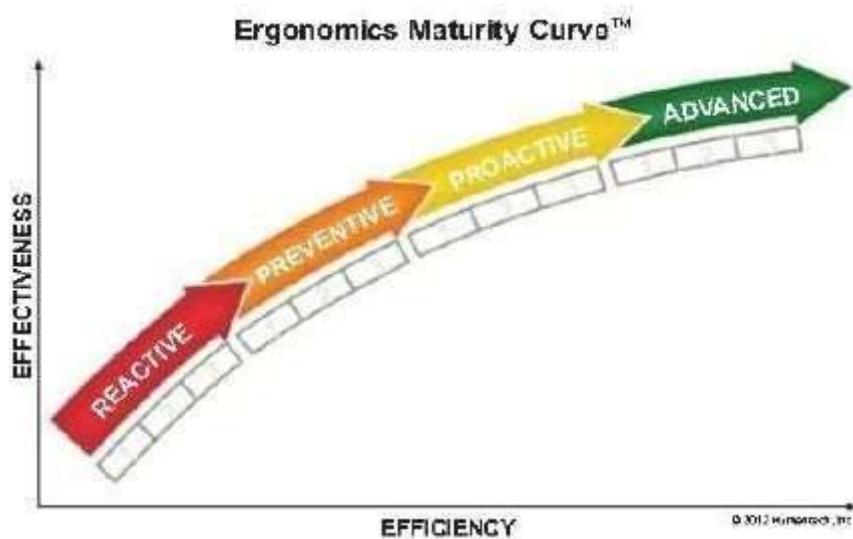
**1= algum esforço, prática não difundida**

**2= praticado, com interrupções regulares**

**3= praticado rotineiramente, interrupções infrequentes**

Após a auto avaliação, deve-se transpor as avaliações médias para o gráfico para ilustrar o nível de maturidade. Quanto maior a área sombreada, mais maduro será a abordagem do processo

Figura 4 — Curva de Maturidade - Auto Avaliação



Fonte: Humantech (2017)

## ELEMENTOS POR TIPO DE ABORDAGEM

### **ABORDAGEM REATIVA**

1. Processo definido para registrar e rastrear lesões / doenças (DORT) separadamente \_\_\_\_\_
2. Lesões/doenças são investigadas usando análise quantitativa de risco \_\_\_\_\_
3. Medidas de controle são predominantemente de engenharia para evitar a recorrência de DORT e são replicados em outros postos de trabalho. \_\_\_\_\_
4. Um processo definido para gerenciamento de lesão e retorno ao trabalho está estabelecido (reabilitação, trabalho, mudança de função) \_\_\_\_\_
5. A alta administração analisa incidentes, causas raízes e medidas de controle? \_\_\_\_\_

### **Avaliação Média – Reativa** \_\_\_\_\_

### **ABORDAGEM PREVENTIVA**

1. Os pré-requisitos do trabalho definidos pelas demandas físicas, análise e protocolos de testes \_\_\_\_\_
2. Análise de demanda física realizadas para novos empregados \_\_\_\_\_
3. Um programa de bem-estar que incentiva comportamentos saudáveis e a saúde física é estabelecida e eficaz. \_\_\_\_\_
4. Todos os funcionários são treinados sobre ergonomia, entendem e praticam com segurança hábitos e técnicas de trabalho \_\_\_\_\_

**Avaliação Média – Preventiva \_\_\_\_\_****ABORDAGEM PROATIVA**

1. Avaliações quantitativas de risco DORT são usadas para conduzir atividades de melhoria \_\_\_\_\_
2. Processo de melhoria de ergonomia (avaliação, projeto de solução e verificação) está incorporado em atividades de melhoria contínua \_\_\_\_\_
3. O método principal para alcançar a redução do risco de DORT é por meio de controles de engenharia (mudança de local de trabalho e projeto) \_\_\_\_\_
4. O processo de ergonomia é participativo e envolvente pessoas em diferentes funções na organização. \_\_\_\_\_

**Avaliação Média Proativa \_\_\_\_\_****ABORDAGEM AVANÇADA**

1. Os históricos de avaliações de risco, causas raízes e problemas / preocupações são usados por engenharia avançada e design de produto para melhorar seus designs futuros. \_\_\_\_\_
2. Existência de diretrizes (padrões) de princípios de ergonomia para desenvolvimento de projetos \_\_\_\_\_
3. Soluções padrões (generalistas) para problemas recorrentes de ergonomia no desenvolver projetos \_\_\_\_\_
4. A conformidade dos padrões ergonômicos é considerada ponto crítico para desenvolvimento de projetos (processos, produtos, fabricação.) \_\_\_\_\_

**Avaliação Média Avançado \_\_\_\_\_**

## ANEXO A — ENTREVISTA COM LIDERANÇA: CULTURA E DIRETRIZES

**1-Existe um profissional especializado e dedicado para tratar das ações ergonômicas na empresa?**

*Não tem um profissional dedicado para tratar dos assuntos de ergonomia na empresa. Quando existe necessidade é contratado um profissional especializado para a demanda em específico.*

**2- Qual área é responsável pelo programa de Ergonomia na empresa?**

*A ergonomia está dentro das atribuições da área médica, tendo suporte da segurança do trabalho.*

**3-Quais profissionais/áreas participam do processo de ergonomia?**

*As áreas que participam ativamente são as áreas de saúde e segurança e as áreas que apoiam são: Recursos Humanos, Projetos, Produção e Manutenção.*

**4-Existe AET (Analise Ergonômica do Trabalho) para todos os postos de trabalho?**

*Não, somente para alguns postos de trabalho críticos (com queixas ou lesões).*

**5-Existe uma análise quantitativa para a classificação de riscos ergonômicos?**

*Para os postos onde temos analises ergonômicas, sim. Mas não temos um mapeamento geral com todos os riscos quantificados.*

**6-Existe monitoramento para afastamento, queixas e lesões por DORT, transtornos mentais (estresse, depressão, etc.).**

*Sim. O monitorado é feito mensalmente pela área de recursos humanos e medicina. ((Nº de dias de afastamentos no ano por CID M/nº trabalhadores).*

**7- As soluções para das causas raízes são replicadas para postos de trabalho semelhantes?**

*Não. A correção é feita localmente, como não há um profissional dedicado a abrangência não ocorre como deveria.*

**8- A área de engenharia aplica soluções generalista para problemas recorrentes de ergonomia?**

*No momento da Análise Preliminar de riscos, pode ser replicada uma solução, mas não é normalmente praticada.*

**9- A alta administração ou gerência analise os incidentes, causa raiz das lesões, e medidas de controle?**

*Não. A alta administração não acompanha o resultado das análises de lesões.*

**10- Qual a influência da alta administração no programa de ergonomia da empresa? A ergonomia está no planejamento estratégico da empresa?**

*Pouca influência direta da alta administração no programa de ergonomia. Não estava no planejamento estratégico, mas entrará no próximo ano.*

**11-Existe um processo definido para gerenciamento de casos de lesão, retorno ao trabalho (reabilitação, condicionamento físico, fisioterapia, mudança de função)?**

*Sim. Existe um programa para reabilitação e retorno ao trabalho.*

**12-Os pré-requisitos para contratação são definidos por Análise de Demanda Física? Existem testes de avaliação física para garantir que o candidato irá realizar o trabalho sem se lesionar?**

*Não. A empresa não tem análise de demanda física para novos empregados. Um projeto piloto está sendo feito para análise de demanda para empregados novatos com deficiência.*

**13-Existe um treinamento sistemático e adequado as necessidades para os trabalhadores?**

*Existe treinamento de NR-17, mas é superficial e não atende as necessidades. Não é o mais adequado.*

**14-Qual nível de conscientização do tema para todas as lideranças?**

*As lideranças conhecem sobre a importância do assunto, mas não existe estímulo para a prática.*

**15-A equipe de saúde e segurança é suficientemente treinada nos assuntos de ergonomia?**

*A equipe não é adequadamente capacitada. No próximo ano existe um planejamento de incluir um profissional dedicado e melhorar o desempenho do programa na empresa.*

**16-Existe um programa eficaz de bem-estar que incentiva comportamentos saudáveis?**

*Sim, existem programas que incentiva a saúde física e mental para todos os trabalhadores.*

**17- A equipe de engenharia (processos, produto, fabricação) são treinados nos princípios de ergonomia?**

*A equipe recebe treinamento geral. Não existe um treinamento específico para a área de engenharia*

**18- As avaliações quantitativas de risco de ergonomia são usadas para conduzir atividades de melhoria?**

*Não são usadas pois não existe avaliações quantitativas de risco ergonômico para todos os postos ou um sistema informatizado, como um software que contemple todos os riscos.*

**19-O processo de ergonomia (avaliação, projeto de solução e verificação) está incorporado em atividades de melhoria continua?**

*O processo não está incorporado em atividades de melhoria continua. Existe um procedimento de APR que prevê os riscos e controles para ergonomia nos projetos, mas não é o suficiente.*

**20-Quais são as principais medidas de controles para redução de risco de DORT na empresa?**

*Controles de engenharia na maioria dos casos.*

**21-Os históricos de avaliações de risco, causa raízes, queixas, lesões são usados pela engenharia para melhorar futuramente processos, produtos, ambiente organizacional?**

*Não existe hoje uma base de dados com esse histórico e nem mesmo um procedimento para usa-los nos projetos. Existe uma APR (Analise Preliminar de Risco) que pode trazer o histórico caso o empregado tenha.*

**22-A equipe de engenharia é parte integrante do processo de ergonomia?**

*A engenharia participa da solução de ergonomia quando são acionados para projetar uma solução, contudo não são envolvidos em todo processo desde o inicio*

**23- O processo de ergonomia é participativo e envolve pessoas de diferentes funções na organização?**

*O programa ainda é restrito as áreas de segurança, medicina e recursos humanos, envolvendo as vezes a produção. Não existe um engajamento de todos os empregados.*

**24- A conformidade com os padrões e diretrizes de ergonomia é uma etapa crítica para a aprovação de novos projetos?**

*Sim, no entanto, por falta de procedimentos e conhecimento, os projetos as vezes são concebidos de forma errônea.*

**25- Existe um padrão estabelecido com diretrizes de princípios de ergonomia para desenvolvimento de projetos?**

*Não existe um procedimento com diretrizes de ergonomia. A empresa segue a NR-17 que fica restrita com as áreas de saúde e segurança.*

**26- Existe algum trabalho preventivo como: ginástica laboral, alongamento realizadas por profissionais especializados?**

*Não existe, por não ter um profissional especializado em ministrar ou orientar.*

**27- Existe uma expectativa das diretrizes atuais de ergonomia mudarem? Têm acontecido algum movimento?**

*Sim, para o próximo ano, existe uma movimentação de se contratar um ergonomista e termos treinamento mais específico.*

## ANEXO B — ENTREVISTA -IMPACTOS DA ABORDAGEM

**1- O índice de afastamentos por queixas, lesões, absenteísmo está dentro do esperado pela empresa?**

*Não. Algumas áreas têm apresentado um número acima do esperado, prejudicando a produtividade.*

**2- O custo com assistência médica em decorrência de tratamentos relacionados distúrbios osteomusculares ou estresse é considerado alto?**

*Sim, poderia ser menor.*

**3- Existem muitas reclamações judiciais relacionadas a doenças osteomusculares?**

*Não é considerado alto.*

**4- Quais são os indicadores de produção e qualidade/ que apresentam mais desafios para a empresa nos últimos 12 meses?**

*Os mais recorrentes são: mistura de material, produtividade, absenteísmo, sucata.*

**5- Analisando os resultados de acidentes, foi perceptível que a maioria das causas são relacionadas a falhas humanas, qual a reflexão que a gestão faz sobre essa análise? Como a liderança têm agido para reduzir esse tipo de acidentes?**

*Isso têm incomodado muito e estamos buscando analisar mais profundamente essas causas relacionadas as falhas humanas, pois as soluções até agora parecem não surgir o efeito esperado.*