

ANÁLISE ERGONÔMICA DO POSTO DE TRABALHO LOGÍSTICO VIA FRAMEWORK NA LINGUAGEM VBA SOB AS EXIGÊNCIAS DO ITEM 17.5 DA NORMA REGULAMENTADORA 17 (NR-17)

João Victor De Souza Pereira (UFCG-CDSA) *vtor.asj@outlook.com*

Marta Ferreira De Freitas (UFCG-CDSA) *marta.mff123@gmail.com*

Sara Jatobá Gonçalves Bezerra (UFCG-CDSA) *sarajatoba17@gmail.com*

Daniel Augusto De Moura Pereira (UFCG-CDSA) *danielmoura@ufcg.edu.br*

Bruno Pereira Diniz (UFCG-CDSA) *brunopereiradiniz046@gmail.com*

Resumo

A ergonomia se concentra no estudo da interação entre seres humanos e seu ambiente de trabalho ou produtos, e aprimora as condições de trabalho promovendo a saúde, a produtividade e o bem-estar dos indivíduos. Nesse contexto, com a aplicação de um framework desenvolvido na linguagem programação VBA (*Visual Basic for Applications*), sob as condições estabelecidas pela Norma Regulamentadora 17 (NR-17), Item 17.5 o qual aborda a temática de levantamento, transporte e descarga individual de cargas, restringindo-se apenas para a movimentação de cargas e não de pessoas. Essa aplicação serviu para análise do posto de trabalho logístico da empresa JV TRANSPORTES ME, onde a coleta de dados foi realizada no dia 14/09/2023. Os resultados obtidos mostraram que a companhia encontra-se 75% dentro das conformidades estabelecidas pela norma, representando um percentual de 25% fora da conformidade o qual poderá ser corrigido com a implementação das melhorias sugeridas.

Palavras-chave: *Ergonomia; Logística; Levantamento de cargas; NR-17; VBA.*

1. Introdução

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) representa um procedimento destinado à avaliação e otimização das condições laborais, com o intuito de conferir maior segurança e eficácia aos trabalhadores. A AET assume uma importância significativa tanto para os colaboradores quanto para as organizações, uma vez que propicia a redução de acidentes de trabalho e, simultaneamente, a segurança e saúde do empregado. Além disso, garante que a empresa se mantenha em estrita conformidade com os regulamentos e normativas vigentes.

A despeito dos custos iniciais que podem ser incorridos na condução de uma análise ergonômica abrangente, os benefícios posteriores resultam em aumentos tangíveis de produtividade e em reduções substanciais de despesas futuras. Essa abordagem, para eliminar ou mitigar riscos relacionados a acidentes e problemas de saúde ocupacional, concretiza economias significativas, ao prevenir despesas com assistência médica, compensações e custos associados à formação de novos funcionários. Nesse sentido, a AET surge como uma ferramenta fundamental no cenário contemporâneo, que não apenas melhora as condições de trabalho, mas também contribui para a conformidade das organizações com as diretrizes legais, favorecendo uma maior satisfação e bem-estar dos colaboradores.

Conforme dados do Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (OSST), no estado de São Paulo, no período compreendido entre os anos de 2012 e 2022, houve o registro de aproximadamente 2.208.109 incidentes laborais. Nota-se que o ápice dessa incidência ocorreu em 2013, com a notificação de aproximadamente 233.178 acidentes. No que tange aos afastamentos decorrentes de acidentes de trabalho, durante o mesmo intervalo temporal, foram contabilizados 635.277 casos. É digno de nota que o ponto mais elevado desses afastamentos foi observado no ano de 2012, com um total de 89.801 situações de trabalhadores afastados de suas atividades laborais.

Diante dessa situação, tornou-se imperativa a implementação de melhorias no âmbito ergonômico. Com isso em mente, o presente artigo se propõe a avaliar uma empresa especializada no setor de logística, que abrange atividades de transporte e armazenamento, a empresa objeto de escrutínio é a JV TRANSPORTES ME, estabelecida no município de Itapecerica da Serra, localizado na região metropolitana de São Paulo. Esta avaliação será realizada utilizando uma lista de verificação desenvolvida e formatada no software Microsoft Excel. A lista de verificação foi concebida com base nas disposições do item 17.5 da Norma Regulamentadora 17 (NR-17), que aborda as diretrizes concernentes ao “Levantamento, transporte e descarga individual de cargas”.

2. Fundamentação teórica

2.1. Ergonomia

A ergonomia atua para aprimorar e ajustar as técnicas de adaptação laboral às necessidades humanas, sem prejudicar o indivíduo (Fernandes *et al.*, 2021). Do ponto de vista etimológico, Lima (2016) aponta que o termo "ergonomia" se refere ao estudo das leis do trabalho, o que deriva-se da origem da palavra que vem do grego onde *ergo* significa trabalho e *nomos* significa regras.

Segundo Soares *et al.* (2016) a ergonomia possui papel fundamental na saúde humana e está dividida em três domínios: ergonomia física, cognitiva e organizacional.

- *Ergonomia Física*: Refere-se à interligação entre as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica com a prática de atividade física, abrangendo as áreas de estudo do ambiente de trabalho, posturas, repetição de movimentos, layout e outros fatores relacionados.
- *Ergonomia Cognitiva*: De acordo com Iida (2005, p.3) “Ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema”;
- *Ergonomia Organizacional*: A ergonomia organizacional engloba a otimização de sistemas e estruturas dentro das organizações, com um enfoque centrado nas necessidades e no bem-estar dos indivíduos, abrangendo análises de design de cargos, dinâmica de grupos, comunicação interna, políticas e cultura da organização (Wolf *et al.*, 2020).

Sobre os tipos de aplicação da ergonomia, Iida (2005) aponta que existem quatro, sendo eles:

- *Ergonomia de concepção*: a contribuição ergonômica é feita durante a fase de projeto. Esta é a situação ideal, pois permite uma análise abrangente das alternativas, mas também requer um conhecimento e experiência mais amplos, uma vez que as decisões são tomadas com base em situações hipotéticas;
- *Ergonomia de correção*: corrige problemas em situações já existentes. Frequentemente, a solução escolhida não é satisfatória, uma vez que pode demandar um alto custo de implementação;

- *Ergonomia de conscientização*: Tem como finalidade conscientizar e habilitar o trabalhador a identificar e corrigir os problemas do cotidiano, sejam eles questões diárias ou emergenciais.
- *Ergonomia de participação*: o próprio usuário é envolvido na solução dos problemas. Esse princípio se fundamenta na convicção de que o usuário possui um conhecimento prático, cujos pormenores podem passar despercebidos ao analista ou projetista.

Para Sampaio e Batista (2021, p.4) a ergonomia desempenha um papel de extrema importância em diversos setores de empresas em todo o mundo, pois tem como fundamento a preservação da integridade no ambiente de trabalho e na relação entre o trabalhador e a companhia. Um dos principais propósitos da mesma reside na avaliação das condições laborais reais, com a intenção de estabelecer critérios e recomendações para aprimorar e tornar o ambiente de ofício mais humano (Coser; Carvalho; Xavier, 2006, p.3).

2.1.1. Análise ergonômica do trabalho

A análise ergonômica do trabalho (AET) para Lima (2016) é um dos focos centrais da ergonomia, definida como uma metodologia desenvolvida com o propósito de aplicar os princípios ergonômicos de correção, tendo como base a análise, o diagnóstico e a aprimoração de uma situação real de trabalho. Deste modo, ainda segundo Lima (2016) a AET se fundamenta na investigação das condições de trabalho, visando otimizar a adaptação do posto ao ser humano.

De acordo com Guérin *et al.* (2001, *apud* Iida, 2005, p.60) o método AET consiste em cinco etapas, sendo elas:

- *Análise da demanda*: tem como objetivo compreender a natureza e a extensão dos problemas que são apresentados;
- *Análise da tarefa*: é a análise de um conjunto de objetivos prescritos pela empresa ao trabalhador. Ela corresponde a um planejamento e pode estar contida em documentos formais, como a descrição de cargos, a AET analisa as discrepâncias entre o que é prescrito e o que é executado;
- *Análise da atividade*: é o procedimento pelo qual é possível identificar os elementos de uma atividade e o que pode ser aprimorado. A atividade é influenciada por fatores internos e externos, sendo que os fatores internos estão relacionados ao próprio

trabalhador, enquanto os fatores externos dizem respeito às condições nas quais a atividade é realizada;

- *Diagnóstico*: busca identificar as razões subjacentes que geram o problema mencionado na demanda. Refere-se a fatores relacionados ao trabalho e à empresa que afetam a atividade laboral;
- *Recomendações*: diz respeito às ações que devem ser adotadas para solucionar o problema diagnosticado. É necessário fornecer orientações precisas, detalhando todas as etapas para solucionar o problema. Além disso, é fundamental estabelecer as responsabilidades, identificando a pessoa, equipe ou departamento encarregado da implementação e estipulando prazos correspondentes.

A avaliação ergonômica abrange todos os elementos do trabalho em todos os departamentos da empresa, nos casos em que as circunstâncias não estão em conformidade com a NR-17 (Vargas, 2022). Assim, a AET concentra-se na análise das condições laborais, visando otimizar a adaptação das tarefas às capacidades humanas, o que tem viabilizado a compreensão e o aprimoramento de diversas situações de trabalho (Lima, 2016).

2.2. NR-17

A Norma Regulamentadora NR-17, objetiva definir e estabelecer parâmetros que possibilitem mudanças e adaptações do posto de trabalho, para proporcionar conforto, segurança, saúde e um bom desempenho aos trabalhadores (MTE, 2021).

Nos objetivos da Norma é dito que:

As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário dos postos de trabalho, ao trabalho com máquinas, equipamentos e ferramentas manuais, às condições de conforto no ambiente de trabalho e à própria organização do trabalho (MTE, 2021).

De acordo com Nascimento (2017) é possível identificar através destas definições que a NR-17 é um instrumento qualificado para auxiliar e investigar situações de trabalho no que diz respeito a ergonomia e a saúde do trabalhador.

O item 17.5 da Norma Regulamentadora trata sobre levantamento, transporte e descarga individual de cargas, onde é vetado o manuseio de cargas de peso e posicionamento que possam pôr em risco a integridade física e psicológica do trabalhador, levando em consideração aspectos como gênero, idade e condições físicas particulares de cada um (MTE, 2021).

2.3. Antropometria

Segundo Wachowicz (2013) a origem da palavra “Antropometria” vem do grego onde *anthropos* significa homem e *metron* significa medida, esse termo se traduz em uma forma de mensurar as medidas físicas do corpo humano ou de suas partes. Através da mesma, torna-se viável estabelecer os parâmetros de dados de referência para o dimensionamento e a organização de um local de trabalho. A autora salienta a necessidade de atenção ao realizar este dimensionamento, pois cada indivíduo tem um biótipo específico para todas as medidas corporais, tornando essa atividade desafiadora.

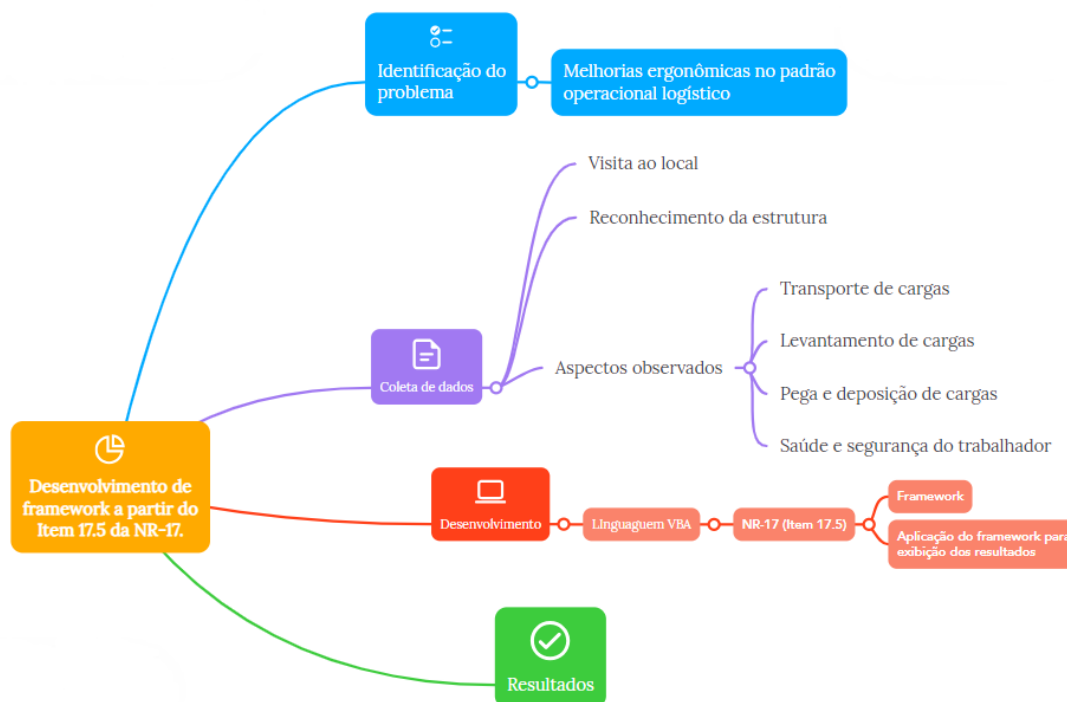
Sobre as subdivisões da antropometria, Iida (2005) aponta três tipos, sendo eles:

- *Antropometria estática*: refere-se às medições que são feitas com o corpo imóvel ou com pouca mobilidade, sua aplicação deve ser feita em objetos igualmente estáticos. Seu emprego é aconselhado somente em projetos nos quais o trabalhador realiza poucos movimentos;
- *Antropometria dinâmica*: trata-se da mensuração da amplitude dos movimentos e deve ser realizada com o resto do corpo imóvel, enquanto há a simulação do movimento. Deve ser aplicado em situações de trabalho que demandam muitos movimentos corporais ou quando é necessário manipular partes móveis em máquinas ou estações de trabalho;
- *Antropometria funcional*: refere-se às medidas relacionadas a execução de tarefas, uma vez que cada parte do corpo não atua de maneira independente, mas sim através da coordenação de vários movimentos para desempenhar uma função específica.

Atualmente as medidas antropométricas se concentram no estudo das desproporções entre grupos e a influência de algumas variáveis, como a diferença entre sexos, as variações interindividuais, variações étnicas, influência climática, as variações extremas e variações seculares (Iida, 2005).

3. Metodologia

Neste trabalho utilizou-se uma pesquisa quali-quantitativa a qual considera tantos os valores numéricos expressivos quanto também a opinião variada dos representantes da empresa entrevistada. Por tratar-se de fatores ergonômicos, em muitos casos, apenas a pesquisa quantitativa se torna insuficiente para a conclusão final e análise apropriada do estudo.

Figura 1 – Fluxograma metodológico.


Fonte: Autoria própria (2023)

Observa-se por Figura 1, toda etapa metodologia previamente estruturada para aplicação de pesquisa e obtenção de resultados. Assim, antes de iniciar o desenvolvimento do Framework para análise de conformidade segundo a NR-17, item 17.5 de Pereira *et.al*, (2023), o primeiro passo foi compreender sobre o funcionamento da linguagem VBA (*Visual Basic Applications*) através de vídeos e cursos disponibilizados gratuitamente na internet, os quais foram fundamentais para o entendimento acerca da linguagem programação e consequentemente a etapa inicial de desenvolvimento da interface. Posteriormente, iniciou-se o estudo sobre o Item 17.5 da NR-17, que traz exigências ergonômicas sobre a temática: Levantamento, transporte e descarga individual de cargas. Restringindo suas especificidades apenas para cargas e não considerando o transporte de pessoas. Já na etapa seguinte precisou-se elaborar as perguntas que compõem o questionário. Nessa fase contou-se com a leitura de todas as exigências cabíveis, dentro da norma, e posteriormente a compreensão dessas, uma transcrição de forma interrogativa e com linguagem menos formalizada, objetivando fornecer a democratização da cognição da norma, eliminando assim a necessidade de pleno conhecimento para entendimento do que é exigido e facilitando a desenvolvimento de possíveis medidas para análise e correção geral de acordo com a necessidade da empresa sujeitada a avaliação.

O questionário foi desenvolvido com a elaboração das perguntas e a delimitação das respostas em duas possíveis variáveis: Sim ou Não. Desta forma cria-se uma restrição que possibilita

melhor análise quantitativa para a apresentação de resultados e soluções, pois como trata-se de um tema abrangente que é a questão da ergonomia no posto de trabalho, podemos ter diversas outras formas de análise conformidade, um exemplo seria a escala de Likert.

Por fim, com as informações necessárias para iniciar a montagem do framework e as exigências do Item 17.5 da Norma Regulamentadora 17 (NR-17) transcritas de maneira adequada para a aplicação do questionário, consegue-se então iniciar o processo de desenvolvimento da interface a qual conta com 4 etapas: “MENU”, “QUESTIONÁRIO”, “DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS”, “CONFORMIDADE”.

4. Resultados e discussão

4.1. Desenvolvimento da interface

Após a compreensão de todos os fatores que constituem a parte de preparação, segue-se para o desenvolvimento e a elaboração do projeto final, isto é, o início da criação de toda a interface visando manter também padrões da ergonomia do produto os quais cativam o operador em diversos aspectos, além de tornar toda a operacionalização da pesquisa mais interativa. Nesse planejamento idealizou-se uma logomarca fictícia, juntamente com dados e informações para contato fictícios, os quais tem como exclusiva finalidade profissionalizar o questionário ergonômico aplicado e otimizar a interface com cores e visuais patenteados, trazendo assim um conceito de personalização própria e não genérica. A empresa fictícia no caso chama-se VMS Consultoria Ergonômica.

Figura 2 – Layout menu inicial



Fonte: Autoria própria (2023)

De acordo com a Figura 2 consegue-se visualizar o layout do menu inicial do programa, o qual no topo da interface nota-se alguns botões laranjas que correspondem à “INICIAR QUESTIONÁRIO” e “SUGESTÕES GERAIS”. Esses botões possuem funções correspondentes ao que está descrito em suas nomenclaturas, ou seja, o botão de “INICIAR QUESTIONÁRIO” irá prosseguir para o início do questionário ergonômico, quanto o botão de “SUGESTÕES GERAIS” irá redirecionar o operador para um documento em papel Timbrando o qual lhe apresentará a soluções gerais cabíveis dentro do Item 17.5 da NR-17. Essa programação serve como forma de automatização de processos, permitindo que a interface se torne dinâmica e facilitando também sua utilização, para isso, foi necessário atribuições em macros gravadas pela própria ferramenta *Microsoft Excel*. Por fim, nota-se também a presença de um avatar denominado Bernardo, em homenagem a um dos precursores da ergonomia mundial Bernard Forest de Bélidor (1697-1761), este avatar enfatiza a ergonomia do produto dentro do projeto, além de ser útil cativando o operador e auxiliando através de diálogos em caixa de texto durante toda a etapa de preenchimento do questionário.

A próxima janela do framework trata-se do questionário ergonômico desenvolvido:

Figura 3 – Primeira parte: questionário ergonômico.



INICIAR QUESTIONÁRIO

LIMPAR FRAMEWORK

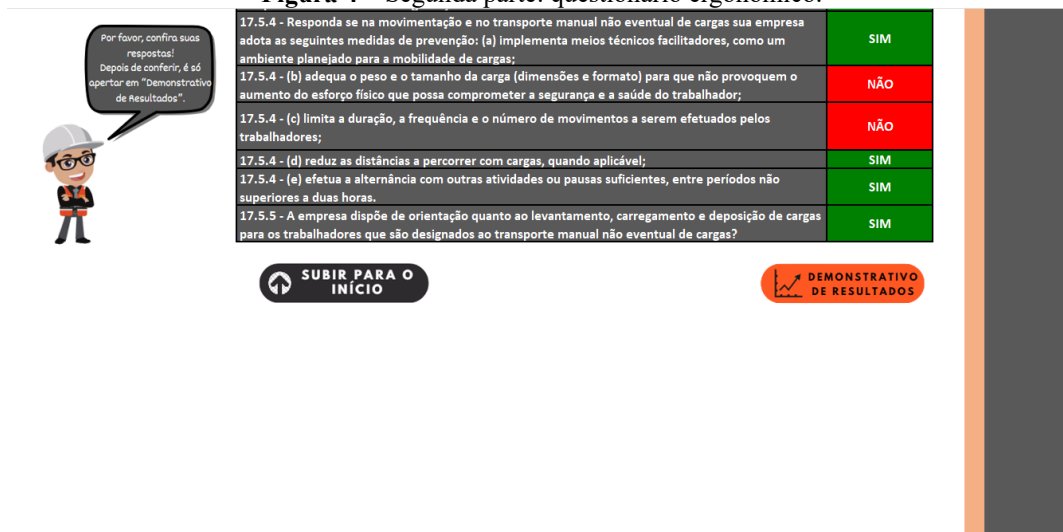
VOLTAR

Por favor, confira suas respostas!
 Depois de conferir, é só apertar em "Demonstrativo de Resultados".

RESPONDA O QUESTIONÁRIO COM: SIM OU NÃO.

17.5.1 - A empresa evita que os trabalhadores(as) carreguem diariamente, de forma manual, cargas de peso que possam comprometer sua saúde ou segurança?	SIM
17.5.1.1 - Sabendo que a carga peso suportada deverá ser reduzida quando se tratar de trabalhadora mulher ou menor, a empresa encontra-se dentro dessas condições operacionais?	SIM
17.5.2 - Durante o levantamento, manuseio e transporte individual de cargas: (a) os locais para pega e depósito das cargas estão organizados de modo que as cargas, acessos, espaços para movimentação, alturas de pega e deposição não obriguem o trabalhador a efetuar flexões, extensões e rotações excessivas do tronco e outras movimentações forçadas ou nocivas dos segmentos corporais?	SIM
17.5.2 - (b) As cargas e equipamentos estão posicionados de maneira mais próxima possível do trabalhador, preservando o bem-estar físico do(a) profissional, a fim de otimizar a produtividade e evitar riscos?	SIM
17.5.2.1 - Em casos gerais de levantamento de cargas não eventuais, as cargas estão posicionadas a uma distância horizontal inferior a 60 cm (sessenta centímetros) em relação ao corpo do trabalhador?	NÃO
17.5.3 - Durante o transporte e a descarga de materiais feitos por aparelhos mecânicos é observado questões como a carga, a frequência, a pega e a distância percorrida, de modo que não seja comprometida a saúde ou a segurança do trabalhador?	SIM
17.5.4 - Responda se na movimentação e no transporte manual não eventual de cargas sua empresa adota as seguintes medidas de prevenção: (a) implementa meios técnicos facilitadores, como um ambiente planejado para a mobilidade de cargas;	SIM
17.5.4 - (b) adequa o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;	NÃO

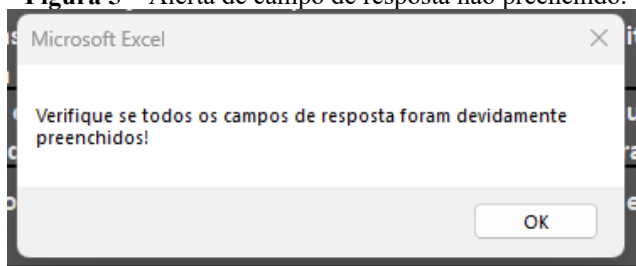
Fonte: Autoria própria (2023)

Figura 4 – Segunda parte: questionário ergonômico.


17.5.4 - Responda se na movimentação e no transporte manual não eventual de cargas sua empresa adota as seguintes medidas de prevenção: (a) implementa meios técnicos facilitadores, como um ambiente planejado para a mobilidade de cargas;	SIM
17.5.4 - (b) adequa o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;	NÃO
17.5.4 - (c) limita a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;	NÃO
17.5.4 - (d) reduz as distâncias a percorrer com cargas, quando aplicável;	SIM
17.5.4 - (e) efetua a alternância com outras atividades ou pausas suficientes, entre períodos não superiores a duas horas.	SIM
17.5.5 - A empresa dispõe de orientação quanto ao levantamento, carregamento e deposição de cargas para os trabalhadores que são designados ao transporte manual não eventual de cargas?	SIM

Fonte: Autoria própria (2023).

De modo geral, observa-se nas Figuras 3 e 4 as perguntas do questionário, já considerando também as respostas da empresa avaliada. Ressaltando que o objetivo da aplicação e pesquisa consiste em obter os resultados, verificar as inconsistências em relação a atividade operacional da empresa dadas as condições da norma e sugerir melhorias de acordo com o que foi respondido. Nota-se na Figura 3 novamente o botão de “INICIAR QUESTIONÁRIO” e um novo botão chamado “LIMPAR FRAMEWORK”. Segue-se a mesma análise informada anteriormente, os botões são característicos de suas nomenclaturas, ou seja, o botão de “LIMPAR FRAMEWORK” irá fazer uma limpeza em todas as respostas do questionário ao mesmo tempo, quanto o botão “INICIAR QUESTIONÁRIO” disponibilizará novamente a área de respostas. Descendo a interface, observa-se dois novos botões presentes no framework, Figura 4, botão de “SUBIR PARA O INÍCIO” que ao ser ativado irá redirecionar o campo de visão da página do questionário para o que se observa na Figura 3, quanto o botão “DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS” irá prosseguir o framework, redirecionando o operador para uma nova aba onde exibirá seus resultados de acordo com as respostas.

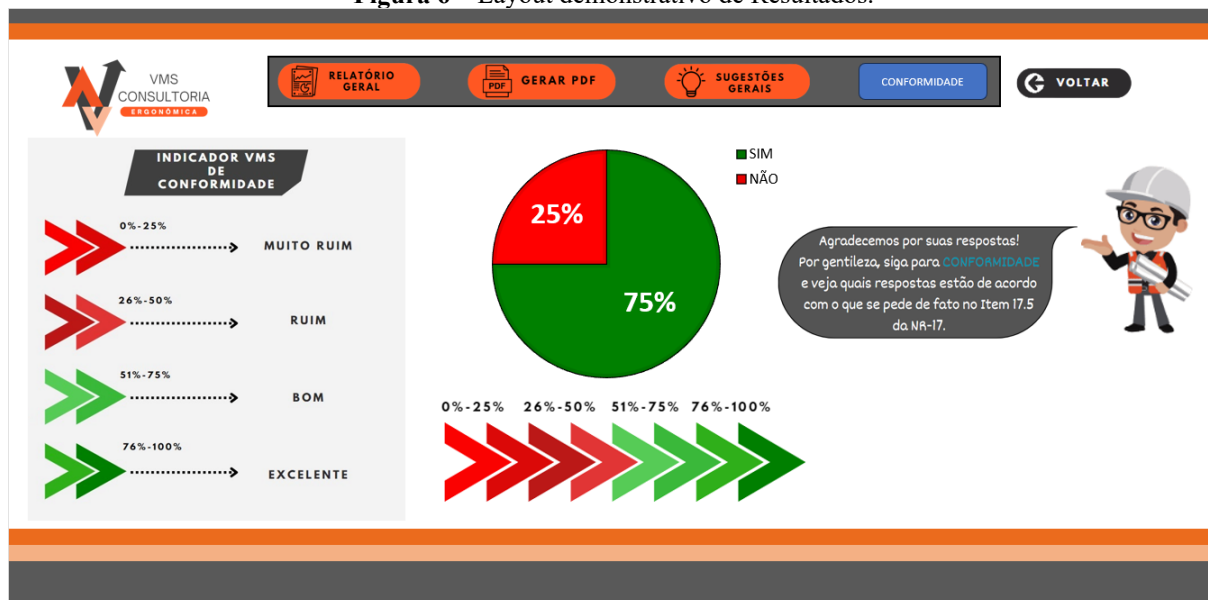
Figura 5 – Alerta de campo de resposta não preenchido.


Fonte: Autoria própria (2023)

Note ainda por Figura 5 que o questionário possui um travamento em seu código fonte, o qual não permite que o operador avance se houver algum espaço de resposta sem preenchimento.

Após preenchimento do questionário, o framework segue-se para a nova aba de resultados:

Figura 6 – Layout demonstrativo de Resultados.



Fonte: Autoria própria (2023)

O “DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS” encontra-se organizado de modo que facilite a interpretação do operador. Desta forma, observa-se algumas ferramentas distribuídas para realizar representações em análises informativas ou numéricas. O primeiro recurso em destaque é o gráfico de pizza onde retorna ao operador o percentual de respostas “SIM” e “NÃO”, de acordo com o preenchimento do questionário. Outro recurso também presente é o indicador de conformidade desenvolvido através de ferramentas de design que serve para indicar numericamente (percentual) e informar (escrito) o nível de conformidade que a empresa se encontra. Outrossim, no topo da interface nota-se novos botões: “RELATÓRIO GERAL”, “GERAR PDF”, “SUGESTÕES GERAIS” e “CONFORMIDADE”. O botão de “RELATÓRIO GERAL” segue para um relatório que servirá como base de correções e melhorias ergonômicas sugeridas, nesse relatório contém todos os resultados e consequentemente os pontos de melhorias juntamente com conselhos para tomadas de decisões que possam facilitar no momento da aplicação da ergonomia de correção.

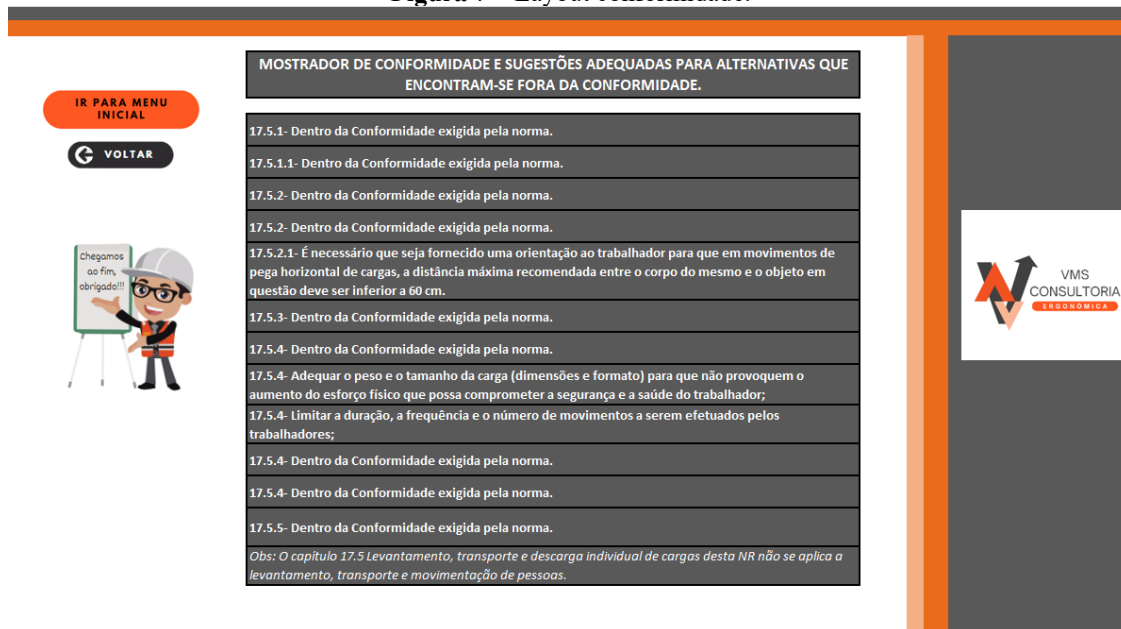
Ao ser ativado, o botão de “GERAR PDF” está programado para tirar um *print* das telas do “QUESTIONÁRIO” (Figuras 3 e 4), da tela “DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS”

(Figura 6) e da tela de “CONFORMIDADE” (Figura 7). Esse *print* é convertido para formatação de arquivo na extensão PDF e instalado no aparelho o qual o operador tiver utilizado para responder o questionário, onde este arquivo trará a devolutiva com todas as perguntas e respostas, juntamente com a exibição dos resultados expostos na tela de demonstrativo e as correções a serem implementadas mostradas na tela de conformidade.

Seguindo para o botão de “SUGESTÕES GERAIS”, o qual está atribuído com a mesma funcionalidade descrita para o botão que aparece na interface do “MENU” (Figura 2). Por fim, nota-se em destaque o botão “CONFORMIDADE” em formato geométrico e cores diferentes dos demais, uma aplicação de recurso proposital objetivando chamar a atenção do operador para que este entenda subjetivamente que avançará para a próxima etapa do framework. Nesse contexto, com a finalidade de evitar possíveis inconsistências devido a quantidade de informação ilustrada no Demonstrativo de resultados, o avatar desenvolvido para apoio segue auxiliando com um indicativo na caixa de texto reafirmando o caminho que o operador deverá seguir.

A caminho da última janela de atividade exibida pelo framework, observa-se:

Figura 7 – Layout conformidade.



MOSTRADOR DE CONFORMIDADE E SUGESTÕES ADEQUADAS PARA ALTERNATIVAS QUE ENCONTRAM-SE FORA DA CONFORMIDADE.	
17.5.1-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.1.1-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.2-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.2-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.2.1-	É necessário que seja fornecido uma orientação ao trabalhador para que em movimentos de pega horizontal de cargas, a distância máxima recomendada entre o corpo do mesmo e o objeto em questão deve ser inferior a 60 cm.
17.5.3-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.4-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.4-	Adequar o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;
17.5.4-	Limitar a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;
17.5.4-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.4-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.
17.5.5-	Dentro da Conformidade exigida pela norma.

Obs: O capítulo 17.5 Levantamento, transporte e descarga individual de cargas desta NR não se aplica a levantamento, transporte e movimentação de pessoas.

Fonte: Autoria própria (2023)

Esta área de “CONFORMIDADE”, Figura 7, irá fornecer as soluções de acordo com as respostas desconformes do questionário, ou seja, foi configurado via linguagem programação

VBA (*Visual Basic for Applications*) para sugerir melhorias apenas àquelas perguntas do questionário que forem assinaladas com a resposta: Não. Desta forma aparecendo para as que se encontram dentro da formalidade a seguinte frase: “Dentro da Conformidade exigida pela norma”.

4.2. Exibição de resultados da aplicação do framework

Direcionando agora para a exibição dos resultados, observa-se as respostas do questionário de acordo com a JV TRANSPORTES ME.

Figura 8 – Primeira parte: respostas do questionário.

17.5.1 - A empresa evita que os trabalhadores(as) carreguem diariamente, de forma manual, cargas de peso que possam comprometer sua saúde ou segurança?	SIM
17.5.1.1 - Sabendo que a carga peso suportada deverá ser reduzida quando se tratar de trabalhadora mulher ou menor, a empresa encontra-se dentro dessas condições operacionais?	SIM
17.5.2 - Durante o levantamento, manuseio e transporte individual de cargas: (a) os locais para pega e depósito das cargas estão organizados de modo que as cargas, acessos, espaços para movimentação, alturas de pega e deposição não obriguem o trabalhador a efetuar flexões, extensões e rotações excessivas do tronco e outras movimentações forçadas ou nocivas dos segmentos corporais?	SIM
17.5.2 - (b) As cargas e equipamentos estão posicionados de maneira mais próxima possível do trabalhador, preservando o bem-estar físico do(a) profissional, a fim de otimizar a produtividade e evitar riscos?	SIM

Fonte: Autoria própria (2023).

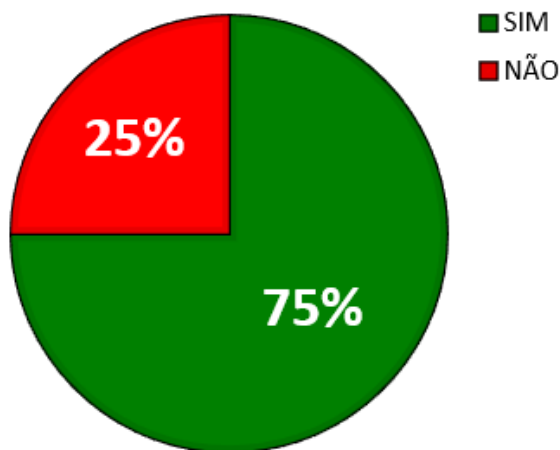
Figura 9 – Segunda parte: respostas questionário.

17.5.2.1 - Em casos gerais de levantamento de cargas não eventuais, as cargas estão posicionadas a uma distância horizontal inferior a 60 cm (sessenta centímetros) em relação ao corpo do trabalhador?	NÃO
17.5.3 - Durante o transporte e a descarga de materiais feitos por aparelhos mecânicos é observado questões como a carga, a frequência, a pega e a distância percorrida, de modo que não seja comprometida a saúde ou a segurança do trabalhador?	SIM
17.5.4 - Responda se na movimentação e no transporte manual não eventual de cargas sua empresa adota as seguintes medidas de prevenção: (a) implementa meios técnicos facilitadores, como um ambiente planejado para a mobilidade de cargas;	SIM
17.5.4 - (b) adequa o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;	NÃO
17.5.4 - (c) limita a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;	NÃO
17.5.4 - (d) reduz as distâncias a percorrer com cargas, quando aplicável;	SIM
17.5.4 - (e) efetua a alternância com outras atividades ou pausas suficientes, entre períodos não superiores a duas horas.	SIM
17.5.5 - A empresa dispõe de orientação quanto ao levantamento, carregamento e deposição de cargas para os trabalhadores que são designados ao transporte manual não eventual de cargas?	SIM

Fonte: Autoria própria (2023)

Dadas Figuras 8 e 9, observa-se as respostas da empresa analisada, que aplicam-se para exibição dos seguintes resultados:

Gráfico 1 – Relações de respostas dadas em percentual.



Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se por Gráfico 1 o indicativo de um total de 75% de respostas: Sim, e 25% de respostas: Não, para as 12 perguntas efetuadas, o que corresponde a:

Gráfico 2 – Contagem de: Sim e Não.



Fonte: Autoria própria (2023)

Com Gráfico 2, conclui-se que das 12 perguntas efetuadas sobre o Item 17.5 da NR-17, em 9 delas a empresa avaliada encontra-se acordo com a norma operativa, quanto em 3 das condições passadas pela norma se encontram fora da conformidade. Analisando os três parâmetros que foram respondidos com indicativo de fora da conformidade, temos:

Figura 10 – Aspectos que estão fora da conformidade.

17.5.2.1 - Em casos gerais de levantamento de cargas não eventuais, as cargas estão posicionadas a uma distância horizontal inferior a 60 cm (sessenta centímetros) em relação ao corpo do trabalhador?	NÃO
17.5.4 - (b) adequa o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador;	NÃO
17.5.4 - (c) limita a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores;	NÃO

Fonte: Autoria própria (2023)

4.3. Discussão sobre a implementação de possíveis melhorias

De acordo com os resultados apresentados respectivamente no Gráfico 1, considerando uma empresa do segmento logístico, podemos identificar que há de fato um bom percentual de conformidade em relação a norma, porém, 75% de conformidade indica que ainda existem aspectos que necessitam de aprimoramento, sendo assim, vejamos os pontos a destacarem-se. Já por Figura 10, nota-se que a primeira exigência fora da conformidade é: Em casos gerais de levantamento de cargas não eventuais, as cargas estão posicionadas a uma distância horizontal inferior a 60 cm (sessenta centímetros) em relação ao corpo do trabalhador? Após a devolutiva do gestor representante da companhia, houve uma busca para compreensão do motivo desta condição estar desconforme, curiosamente o responsável apontou uma inconsistência interessante. Diante da situação, foi informado que essa exigência se trata de uma especificidade complexa de ser aplicada a um posto de trabalho logístico, isso porque o layout do estoque, onde ficam as cargas, irá variar conforme a demanda ou gerenciamento.

Figura 11 – Imagem do estoque e armazenagem da empresa.


Fonte: Autoria própria (2023)

Observa-se em Figura 11 que próximo a doca para descarga estão os produtos que terão saída primeiro e assim segue o ciclo desse gerenciamento de estoque trabalhando com previsão de demanda. Portanto, inviabiliza que tais cargas fiquem posicionadas especificamente a uma distância inferior a 60 cm (sessenta centímetro) em relação ao corpo do trabalhador, porém, o que ocorre diariamente é a mobilização do operador de carga até o produto que será feito a atividade de levantamento, assim restringindo automaticamente sua pega ou deposição para próximo de seu corpo. Logo, unindo o método operacional já utilizado pela companhia com o parâmetro ergonômico informado através do Item 17.5 da Norma Regulamentadora 17 (NR-17), recomendamos que nestes casos seja fornecido previamente uma orientação ou treinamento ao trabalhador para que este desenvolva uma conscientização de durante movimentos de pega horizontal de cargas, a distância máxima recomendada entre seu corpo e o objeto em questão deve ser inferior a 60 cm. Além disso, também foi informado sobre o uso e cobrança constante em relação a EPI's (Equipamento de Proteção Individual), uma vez que toda empresa deve assegurar a saúde e bem-estar do colaborador independente de sua atividade operacional.

Outro ponto também a ser comentado é a segunda exigência que está fora da conformidade, sendo esta: Adequar o peso e o tamanho da carga (dimensões e formato) para que não provoquem o aumento do esforço físico que possa comprometer a segurança e a saúde do trabalhador. Nesse caso também foi fornecido uma sugestão para implementação de melhorias que consiste na adequação do peso, formato e dimensões das cargas garantindo assim o bem-estar e segurança do operador, porém, novamente o gestor enfatizou a complexidade de estabelecer tais parâmetros. Acontece que a companhia atualmente trabalha com mais de 7 clientes fixos diferentes, desconsiderando os esporádicos, que por suas vezes contam cada um com respectivas características de produtos e embalagens, ou seja, no mesmo armazém que haverá caixas padronizadas com formato específico, também haverá eletrodomésticos mais pesados que não possuem formato ou dimensões padrões pois priorizam o design do produto.

Figura 12 – Variedade da espécie de cargas.



Fonte: Autoria própria (2023)

Nota-se por Figura 12 a variedade na espécie de cargas, ou seja, enquanto algumas são caixas outras já são sacarias e essa variação implica em uma não padronização das cargas que serão levantadas e carregadas pelos colaboradores. Com isso, surge uma pesquisa sobre qual fator poderia ser implementado para amenizar os riscos a saúde e preservar a segurança do trabalhador mesmo com tanta inconsistência de não padronização da espécie de cargas. Dito isso, seguindo pela norma nota-se um parâmetro relativamente cabível como melhoria, o qual consiste em casos de produtos os quais o peso seja excedente ao adequado para um colaborador suportar, a norma exige então o uso de aparelhos mecânicos que cooperem com esse translado, diminuindo a carga, pressão e garantindo a segurança do operador. Tais condições dadas pela norma aplicam-se para solucionar esta inconsistência, ou seja, é sugerido que em casos de não só peso, bem como formato de material ou características que dificultem a pega adequada do trabalhador na carga em questão, sejam utilizadas ferramentas mecânicas (paleteiras hidráulicas) para alívio do estresse físico diário.

Por fim, o último ponto que se encontra divergente do que é exigido por norma é: Limitar a duração, a frequência e o número de movimentos a serem efetuados pelos trabalhadores. Nesse contexto, novamente depara-se com uma situação exige determinada compreensão do processo operacional para viabilizar possíveis implementações ergonômicas efetivas. Assim, tem-se que do mesmo modo como os produtos possuem formatos e tamanhos diferentes, compatíveis com a característica produtiva do cliente, a operação final também será relativamente variada, ou seja, enquanto um cliente deseja a movimentação de 50 caixas por dia, outro irá operar com a demanda de 70 sacarias para entrega e 30 para coleta, assim, teremos uma variação diária

constante do tipo de carga e da especificidade operacional desejada. Dito isso, para que compreenda-se melhor, segue fluxo de atividade operacional da empresa dos dias 11/09/2023 a 16/09/2023:

Figura 13 – Operação semanal de 11/09 a 16/09/2023 da empresa avaliada.

Cliente	Segunda	Status	Cliente	Quarta	Status	Cliente	Sexta	Status
-	Expedição	Realizada	-	Expedição	Realizada	-	Reentrega	Realizada
-	Entrega+stretch	Realizada	-	Recebimento	Realizada	-	Coleta	Realizada
-	Coleta	Realizada	-	Entrega	Realizada	-	Entrega	Realizada
-	Entrega	Realizada				-	Entrega	Realizada
-	Entrega e Coleta	Realizada						
Cliente	Terça	Status	Cliente	Quinta	Status	Cliente	Sábado	Status
-	Coleta	Realizada	-	Coleta	Realizada	-	Recebimento	Realizada
-	Preparação	Realizada	-	Entrega	Realizada			
-	Expedição	Realizada	-	Entrega	Realizada			
-	Entrega	Realizada	-	Entrega	Retorno			
-	Recebimento	Realizada	-	Entrega+stretch	Realizada			
			-	Entrega	Realizada			
			-	Entrega	Realizada			

Fonte: JV TRANSPORTES ME

Desta forma, observa-se por Figura 13 que o tipo de serviço e volumetria geral varia diariamente no decorrer da semana operacional, o que implica em uma não padronização de todos os movimentos, sendo executados de acordo com a demanda, necessidade e especificidade. Uma alternativa para tal amenizar impactos desta situação seria a implementação da ginástica laboral, ou seja, intervalos para alongamentos e exercitação dos funcionários em outras atividades físicas que não fossem a operação de trabalho, desta forma consegue-se amenizar a sobrecarga produtiva física e psicológica. Um fator identificado durante o estudo de caso é a questão da complexidade que conceitos ergonômicos podem trazer, isso porque envolvem muitas perspectivas de visão e em muitos dos casos é necessária uma longa observação da rotina dos empregados para que possa identificar inconsistências muitas vezes não mencionadas na rotina de trabalho do operador. Além disso, nota-se também a necessidade da implementação da Ergonomia de Conscientização, que de suma importância, promoverá o conhecimento e a compreensão da ergonomia para melhorar a saúde, a segurança e o desempenho no local de trabalho, ajudando as pessoas a reconhecerem e abordar os riscos ergonômicos de forma eficaz. Tais fatores muitas vezes podem parecer questões simples, porém, deve-se ter uma atenção especial principalmente para atividades operacionais que exerçam levantamento de cargas ou peso. Com o levantamento das inconsistências, a ergonomia de correção faz-se necessária, porém, a ergonomia de conscientização torna-se imprescindível independente da situação.

5. Considerações finais

Ao concluir esta análise, é importante destacar que a ergonomia não é apenas uma exigência regulatória, mas também uma estratégia vital para o sucesso das organizações no mercado contemporâneo. A busca incessante por ambientes de trabalho mais seguros, eficientes e convenientes não apenas atende às obrigações legais, mas também fortalece a produtividade, a lealdade dos funcionários e a confiança da empresa. Portanto, a AET não deve ser vista como uma tarefa simples a ser cumprida, mas sim como um investimento inteligente que coloca as pessoas no centro do empreendimento, impulsionando o sucesso organizacional.

Os resultados da avaliação na JV TRANSPORTES LTDA revelaram-se como recurso valioso, embasando medidas concretas e aprimoramentos ergonômicos. A melhoria nas condições de trabalho não apenas atendeu aos requisitos regulamentares, mas também contribuiu para o bem-estar dos colaboradores e aprimoramento das operações logísticas. Reforçando a importância contínua da ergonomia, destaca-se o papel fundamental do framework, permitindo identificar inconsistências de maneira prática. Embora não substitua a visita técnica, o framework serve como guia valioso, capacitando os usuários a terem uma percepção concreta das inovações possíveis. Essa abordagem integrada, combinando o uso do framework e a visita técnica, emerge como estratégia eficaz para aprimorar práticas ergonômicas, promovendo um ambiente de trabalho seguro e produtivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17 - Ergonomia**. Portaria MTP n.º 423 de 07 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-17-atualizada-2022.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.

COSER, Maria Angela; DE CARVALHO, Helio Gomes; DE PAULA XAVIER, Antonio Augusto. **A importância da ergonomia cognitiva na gestão de requisitos de software**. Disponível em: https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1199.pdf. Acesso em: 17 out. 2023.

FERNANDES, Maria *et al.* **Fundamentos da ergonomia para o trabalho e estudo remoto**. 1. ed. Aracaju: Rfb, 2021. 56 p. v. 1.

GUÉRIN, François; KERGUELEN, Alan; LAVILLE, Antoine. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. Editora Blucher, 2021.

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

LIMA, Vilma Reges Tamioka. **Análise Ergonômica Do Trabalho (Aet) No Posto De Embalagem Com Foco Na Indústria De Produtos De Papelaria**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará. Disponível



em: <https://www.ppgep.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/Dissertacao2016-PPGEP-MP-VilmaRegesTamiokadeLima.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.

NASCIMENTO, A. H. G. D. **ERGONOMIA E POSTOS DE TRABALHO: ANÁLISE DO AMBIENTE DE TRABALHO DE PROFESSORES DA UFPB DE ACORDO COM A NR17**. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3912/1/AHGN28112017.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2023.

PEREIRA, João Victor de Souza; FREITAS, Marta Ferreira; BEZERRA, Sara Jatobá Gonçalves. Framework para análise de Conformidade segundo a NR-17 - item 17.5 (v.1) 2023.

SAMPAIO, Keila Regina Alves; BATISTA, Valmir. Análise Ergonômica do Trabalho (AET) no ambiente de escritório: Um estudo de caso em uma empresa na cidade de Manaus-AM. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e53110716478-e53110716478, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16478/15136>. Acesso em: 17 out. 2023.

SOARES, M. M. M. L., Albino Filho, M. A., Takeda, E., & Pinheiro, O. L. (2016). < b> Percepção de professores sobre os princípios de ergonomia física nos cursos de medicina e enfermagem/Teacher’ s perception about the physical ergonomics principles in medicine and nursing courses. *Ciência, Cuidado e Saúde*, 15(3), 546-552. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/29384/18077>. Acesso em: 17 out. 2023.

VARGAS, Lucas da Silva. ANÁLISE ERGONÔMICA EM UM POSTO DE TRABALHO DO SETOR DE INJETORAS POR MEIO DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE TOR-TOM: ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA DE ESTEIO/RS. Orientador: Dr. Wagner Pietrobelli Bueno. 2022. 76 p. WACHOWICZ, Marta Cristina. *Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho*. 2018. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/30369/1/TCC%20-%20Lucas%20da%20Silva%20Vargas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2023.

WACHOWICZ, M. C. **Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho**. 1. ed. Paraná: INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, 2013. p. 155

WOLF, William Felipe *et al.* Análise ergonômica do trabalho em uma instituição pública de ensino a distância. **Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção**, v. 8, n. 13, p. 67-82, 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/marta/Downloads/71741-295527-1-PB.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.