ANÁLISE ERGONÔMICA POR MEIO DE UM FRAMEWORK NA LINGUAGEM VBA NO SETOR ADMINISTRATIVO DE UMA EMPRESA

Diogo Sebastião Pereira Araújo (UFCG-CDSA) *diogo.sebastiao@estudante.ufcg.edu.br*
João Pedro Carvalho Rodrigues (UFCG-CDSA) *joaopedro345c@gmail.com*
Vívian Paolla Gomes Viana (UFCG-CDSA) *vivipaolla82@gmail.com*
Daniel Augusto de Moura Pereira (UFCG-CDSA) *danielmoura@ufcg.edu.br*
Bruno Pereira Diniz (UFCG-CDSA) *brunopereiradiniz046@gmail.com*

Resumo

O presente trabalho aborda a importância da ergonomia para postos de trabalho mais saudáveis e produtivos, utilizou-se da Norma Regulamentadora 17 (NR-17), item 17.6, que estabelece diretrizes para assegurar que as condições de trabalho sejam adaptadas às características fisiológicas dos trabalhadores. Nesta pesquisa foi realizada uma análise ergonômica do trabalho (AET) detalhada no setor administrativo de uma empresa do ramo de controle de pragas. Para análise, foi desenvolvido um *framework* utilizando o *Visual Basic For Applications* (VBA), integrado ao *software* Excel. Para realização da aplicação, realizou-se uma visita ao ambiente da empresa, além de uma entrevista semiestruturada para obtenção de informações, as quais foram submetidas a uma análise minuciosa as diretrizes da NR-17, a fim de verificar as conformidades, e possíveis melhorias. Após a realização da análise, foram identificados aspectos positivos na abordagem da empresa em relação aos princípios ergonômicos, de forma que, a maioria dos critérios da norma foram atendidos de maneira satisfatória. Os resultados revelaram um percentual de conformidade de 93%, com apenas um ponto de não conformidade, equivalente a 7%. Isso evidencia o comprometimento em relação aos princípios ergonômicos, demostrando o esforço em melhorar o ambiente de trabalho para os funcionários.

Palavras-Chaves: *Ergonomia, VBA, NR-17, Framework, Ambiente de trabalho*

1. Introdução

De acordo com Dul e Weerdmeester (2012) a ergonomia, referida como a ciência prática do bem-estar no trabalho, desempenha um papel fundamental na busca por ambientes de trabalho mais saudáveis, produtivos e seguros. Ao longo da história, trabalhos humanizados têm evoluído significativamente, moldando a forma como entendemos e projetamos os espaços da

organização. Uma peça crucial nessa evolução é a Norma Regulamentadora 17 (NR-17), criada no Brasil para estabelecer diretrizes específicas relacionadas à ergonomia nas empresas.

A Norma Regulamentadora NR-17, item 17.6, orienta a adaptação antropométrica dos mobiliários de trabalho dos funcionários, promovendo tanto a produtividade quanto a satisfação, atendendo aos requisitos mínimos de qualidade de vida durante o expediente (Da Silva, 2019). Contrapartida deve ser realizado monitoramentos para antecipação, reconhecimento, avaliação e consequentemente controle dos riscos ambientais existentes ou que venham a ocorrer durante esse período,

Dada a persistente desinformação sobre o assunto, muitas empresas no mercado atual enfrentam riscos em seus ambientes que precisam de análises ergonômicas. Para mitigar esses riscos, utilizam-se ferramentas tecnológicas para auxiliar na obtenção de informações, e, consequentemente, nas instruções e recomendações de especialistas. Isso proporciona maior facilidade na aplicação de normas dentro das empresas.

Assim, este estudo tem como objetivo aplicar um *framework* para analisar o nível de conformidade dos mobiliários com a Norma Regulamentadora 17 (item 17.6 - Mobiliário dos postos de trabalho) no setor administrativo de uma empresa. Através do uso desta ferramenta, serão obtidos dados por meio dos retornos dos colaboradores em um questionário, que aborda os principais elementos ergonômicos relacionados ao mobiliário dos postos de trabalho.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Ergonomia

Segundo Iida e Buarque (2016) a ergonomia consiste no estudo da adaptação do trabalho ao homem, este trabalho envolve várias atividades que ultrapassam o habitual, visando compreender cada cenário que contempla o relacionamento entre o homem e a sua atividade de trabalho. Para Santos e Fialho (1997, p.18) "O homem é o centro, o homem é o foco, o homem é o objetivo principal".

Oliveira Netto e Tavares (2006) definem ergonomia como um conjunto de conhecimentos científicos que visam uma organização planejada e minuciosa a fim de compreender a relação entre pessoas, máquinas e ambiente. Ainda complementam que, sua aplicabilidade também desempenha papel importante na segurança do ambiente de trabalho, reduzindo acidentes.

De acordo com Corrêa e Boletti (2015) no cenário atual, é evidente o crescimento e a evolução do campo da ergonomia, abrangendo não apenas o local de trabalho, mas também as interações entre pessoas, equipamentos, produtos e dentro de simples atividades cotidianas.

Segundo Iida (2005) a ergonomia se evidencia em três segmentos essenciais:

- Ergonomia física: Cuida da anatomia, antropometria, fisiologia e biomecânica do homem, com foco no bem-estar do trabalhador, eliminando posturas inadequadas, movimentos repetitivos e manuseios incorretos, garantindo assim, a segurança e a saúde do trabalhador;

- Ergonomia Cognitiva: Preocupa-se com a parte mental do trabalhador, abordando questões relacionadas à interação homem-máquina-ambiente, estresse e processo de tomada de decisões;

- Ergonomia Organizacional: Ênfase na organização, comunicação efetiva, trabalho em equipe e estruturação de tarefas, dando importância a participação ativa do trabalhador.

Ainda, Iida (2005) destaca que a ergonomia desempenha diferente papéis e contribuições dependendo do contexto que está inserida, suas aplicações podem ser classificadas em quatro tipos, são eles:

- Ergonomia de concepção: sua contribuição acontece no planejamento do projeto, acompanhando as etapas do processo;

- Ergonomia de correção: aplicada em situações reais e já existentes, a fim de solucionar problemas que possam afetar a saúde e segurança dos trabalhadores;

- Ergonomia de conscientização: Informa e qualifica o trabalhador para identificação de problemas no seu espaço de trabalho, destacando a conscientização e relevância da ergonomia;

- Ergonomia de participação: Envolve o trabalhador na solução de problemas ergonômicos de forma ativa.

2.2. Análise Ergonômica Do Trabalho (AET)

Conforme Jardim (2021) a análise ergonômica do trabalho aborda o ambiente de forma abrangente, considerando todas as atividades que correm antes, durante e após a realização do trabalho, além disso, considera a complexidade de cada trabalho e as características psicofisiológicas de cada trabalhador.

Para Ferreira (2015) a AET é um procedimento de investigação e análise das condições de trabalho, cujo propósito é identificar problemas e fazer ajustes para tornar o ambiente de trabalho mais adequado e saudável em todos os aspectos para os trabalhadores.

Lima (2004, p. 5) acrescenta ainda que a principal proposta da análise ergonômica do trabalho é: "investigar, por meio de regras científicas, as condições de trabalho, tanto no que tange ao conforto e à segurança, mas à usabilidade, à percepção sensorial, à comunicação, ao relacionamento interpessoal.

Guérin *et al.* (2001, *apud* Iida 2005) a AET desdobra-se em cinco etapas de execução, sendo elas:

- Análise da demanda: trata-se da apresentação de um problema, onde é analisado a sua origem e a sua dimensão, com propósito de fundamentar a necessidade de uma ação ergonômica;

- Análise da tarefa: é um plano de ação prescrito pela empresa, o qual os trabalhadores devem seguir;

- Análise da atividade: diz respeito a conduta do trabalhador diante suas atividades, analisando a influência decorrente de fatores externos e internos presentes;

- Diagnóstico: tem como objetivo identificar as causas dos problemas, descritos na demanda;

- Recomendações: refere-se às medidas que devem ser tomadas para solucionar os problemas encontrados no diagnóstico.

As três primeiras etapas de execução são inseridas na de fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas.

2.3. Norma Regulamentadora 17 (NR-17)

A norma regulamentadora 17 estabelece padrões para que as condições de trabalho sejam favoráveis aos trabalhadores, visando sua saúde e segurança no desempenho das atividades (MTE, 2023).

De acordo com Vidal (2003) a norma regulamentadora 17 tem como fundamento dois princípios que são interligados: o primeiro está relacionado a adaptação do ambiente às características psicofisiológicas dos trabalhadores, enquanto o segundo princípio se concentra na otimização das condições de trabalho, visando o bem-estar dos trabalhadores.

O item 17.6 (mobiliários dos postos de trabalho) destaca as diretrizes dos equipamentos e móveis adequados para o local de trabalho, a fim de proporcionar condições de trabalho que contribuam para o bem-estar e conforto dos trabalhadores e a prevenção de lesões ocupacionais (MTE, 2023).

2.4. Antropometria

Dul e Weerdmeester (2012) mencionam a antropometria como o campo de estudo que abrange as dimensões e proporções do corpo humano, ressaltando a importância de os projetistas entender as variações individuas que existem de um trabalhador para outro.

Acerca dos tipos de antropometria, Iida (2005) menciona três tipos, sendo eles:

- Antropometria estática: é aquela em que as medidas são tomadas em posições fixas do corpo humano, ou seja, parado ou com poucos movimentos;

- Antropometria dinâmica: refere-se à medição do alcance dos movimentos, nesse tipo, as medidas são obtidas com o corpo humano em repouso, enquanto os movimentos são medidos;

- Antropometria funcional: está relacionada a tarefas específicas, ela visa avaliar como as dimensões e proporções do corpo interfere na execução de determinada tarefa.

Iida (2005) ainda comenta sobre os fatores de variação que podem causar modificações nos dados antropométricos, são eles:

- Diferença entre sexos: está ligado a diferença de crescimento, formas do corpo, força física;

- Variações intra-individuais: são variações que ocorrem ao longo de toda vida do ser humano, desde do nascimento até o envelhecimento;

- Variações étnicas: são diferenças nas medidas do corpo humano que são observados entre grupos étnicos distintos que são influenciados por diversos fatores, ainda, as variações étnicas também pode influenciar nas proporções corporais;

- Influência do clima: diz sobre diferenças de peso e formas do corpo humano que são diretamente influenciadas pelo clima;

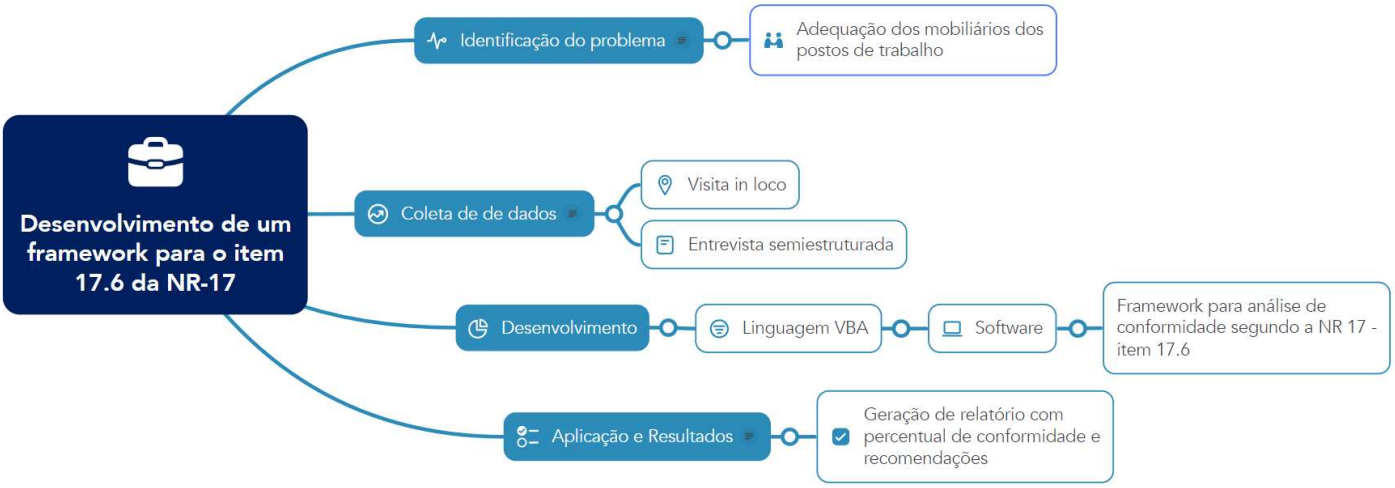
- Variações extremas: são discrepâncias nas características do corpo humano que estão muito fora da faixa considerada normal;

- Variações de épocas: representam as flutuações nas medidas e características físicas do corpo humano, em diferentes períodos históricos, acompanhando toda evolução do homem e da mulher.

3. Metodologia

O estudo trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa com caráter exploratório e que seguiu o seguinte fluxograma metodológico para sua realização, conforme a figura 1:

Figura 1 - Fluxograma Metodológico



Fonte: Autores (2023)

Na primeira etapa, foi identificado o problema em relação à adequação dos mobiliários dos postos de trabalho no ambiente administrativo da empresa analisada. Depois disso, foram coletados dados a partir de uma visita física ao local de trabalho e de uma entrevista semiestruturada com uma abordagem mais aberta para a obtenção de informações. Em seguida, utilizou-se a linguagem VBA para desenvolver o programa *Framework* para Análise de Conformidade segundo a NR-17 - item 17.6 de Araújo *et.al*, (2023). Por fim, na quinta e última etapa, a aplicação do software fornece os resultados relativos ao percentual de conformidade, acompanhados por recomendações, culminando na geração de um relatório geral em formato PDF.

4. Resultados e Discussão

4.1 Framework e Suas Funcionalidades

O *Framework* foi desenvolvido utilizando o *Visual Basic for Applications* (VBA), uma linguagem de programação que atua como uma ferramenta facilitadora para os usuários, possibilitando a criação de macros e a automação de uma variedade de procedimentos dentro das planilhas e tabelas elaboradas dentro do software Excel.

Por meio desta ferramenta, foi elaborado um questionário direcionado à avaliação ergonômica dos mobiliários presentes nos postos de trabalho. Este questionário se embasa nos parâmetros estabelecidos na Norma Regulamentadora 17, mais especificamente no item 17.6 intitulado 'Mobiliário dos Postos de Trabalho'. O questionário consiste em 14 questões de caráter objetivo, exigindo respostas binárias, "Sim" ou "Não". Seu propósito é avaliar o grau de conformidade das empresas em relação aos padrões ergonômicos dos mobiliários adotados nos ambientes laborais

Figura 2 - Tela Inicial Workwell

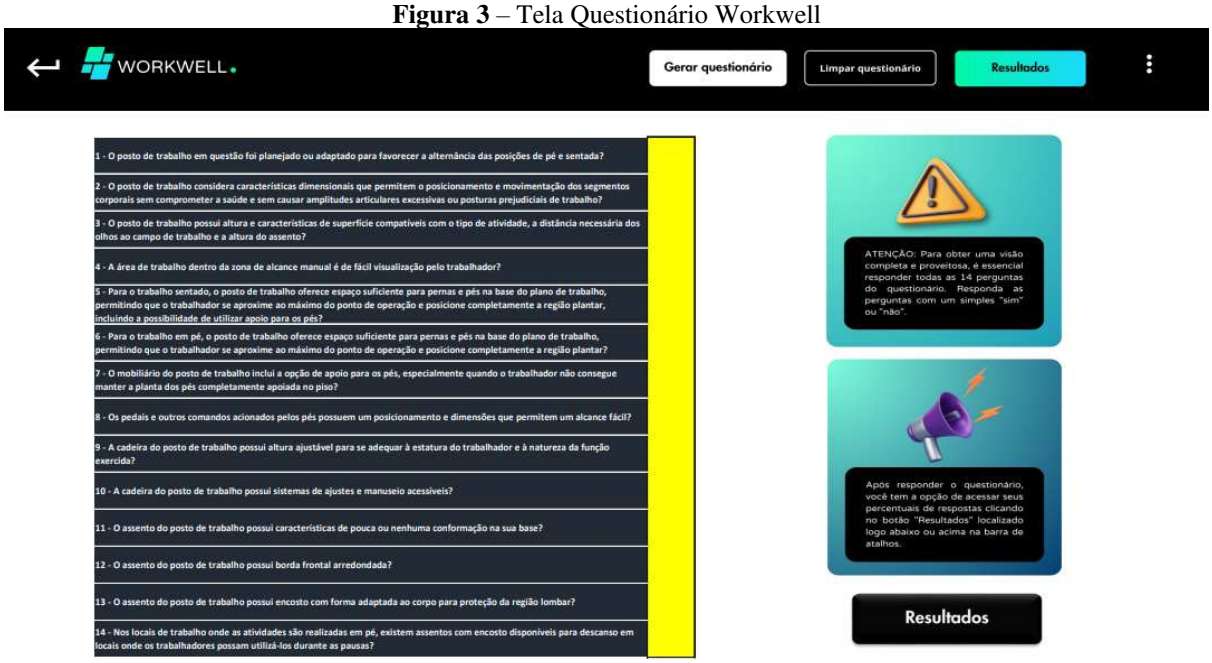


Fonte: Autores (2023)

A Figura 2 retrata a tela inicial do *framework* desenvolvido para a empresa fictícia chamada "Workwell". Nesta interface, estão visíveis dois botões distintos, cada um representando uma funcionalidade específica que evidencia a proposta da plataforma. O primeiro botão, denominado "Questionário", oferece aos usuários a oportunidade de acessar e responder o

questionário referente à NR-17.6. Esse questionário direciona a avaliação ergonômica dos mobiliários presentes nos postos de trabalho. Já o segundo botão, intitulado "Sobre nós", encaminha os usuários para uma seção informativa descrevendo detalhes sobre a empresa fictícia Workwell. Nesta seção, são abordados os valores, a missão e a visão da empresa, oferecendo uma visão geral sobre seus princípios, sua atuação no mercado fictício e os compromissos assumidos com a ergonomia e a melhoria dos ambientes de trabalho.

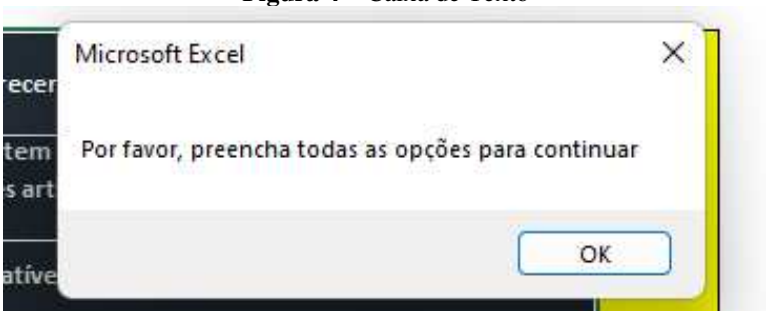
Figura 3 – Tela Questionário Workwell



Fonte: Autores (2023)

Na Figura 3, é exibida a interface do questionário, inicialmente em estado vazio. Para começar a interagir com o questionário, é essencial clicar no botão 'Gerar questionário'. Em seguida, o usuário deve responder a um total de 14 questões. Após responder a todas as questões, o usuário deve clicar no botão 'Resultados', que o direciona a uma página com os percentuais de conformidade com a norma regulamentadora.

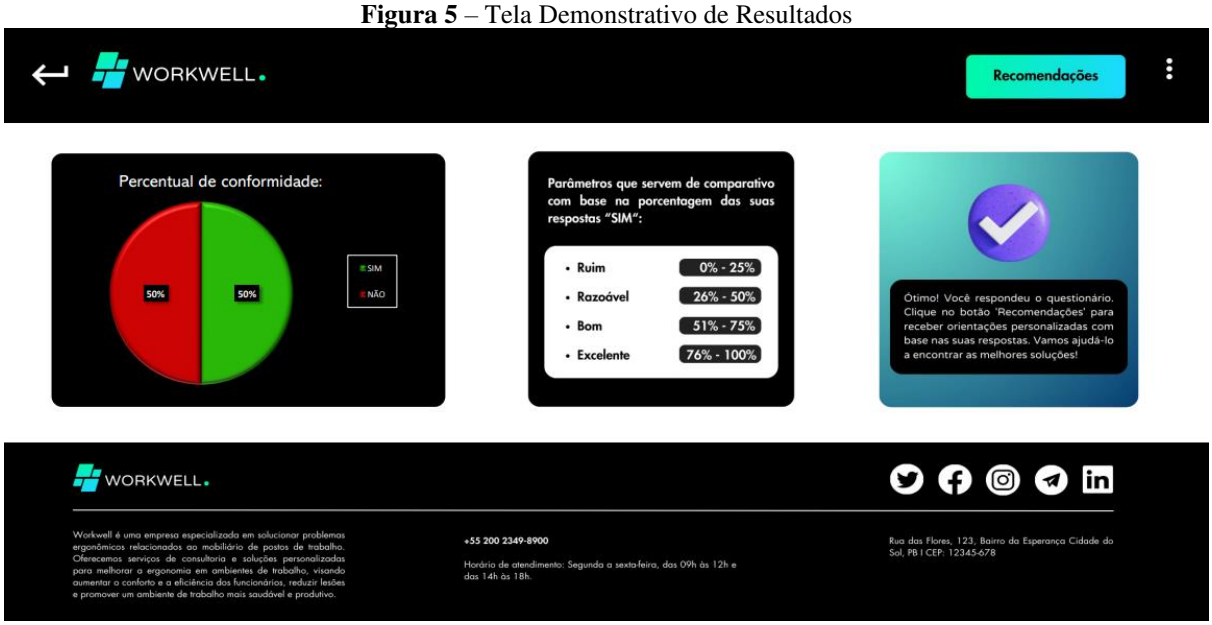
Figura 4 – Caixa de Texto



Fonte: Autores (2023)

Se este requisito não for atendido e o usuário clicar no botão 'Resultados', uma caixa de texto será ativada, conforme representado na Figura 4, para notificar o usuário sobre a necessidade de responder a todas as questões para prosseguir. Essa condição impede o acesso às informações resultantes do diagnóstico e das recomendações.

Figura 5 – Tela Demonstrativo de Resultados



Fonte: Autores (2023)

Na Figura 5, é apresentada a interface chamada 'Demonstrativo de Resultados', exibindo os índices percentuais de conformidade com a norma regulamentadora NR-17.6, expressos em termos percentuais. Além disso, são fornecidos parâmetros comparativos destacados ao lado, baseados na proporção das respostas 'Sim'. Destaca-se, na região superior, no canto direito, o botão identificado como 'Recomendações'. Esse recurso tem o propósito de fornecer orientações específicas para os itens respondidos com a opção 'Não'.

Figura 6 – Tela Recomendações



Fonte: Autores (2023)

As diretrizes apresentadas na Figura 6 têm o propósito de facilitar a adaptação dos ambientes de trabalho aos parâmetros estabelecidos pela Norma Regulamentadora 17 (NR-17), item 17.6. Elas fornecem orientações direcionadas à conformidade ergonômica dos mobiliários nos postos de trabalho. Além disso, são disponibilizados dois botões aos usuários. O primeiro botão, denominado "PDF para Download", contém um arquivo em formato PDF que engloba capturas de tela de três seções distintas: o questionário, o demonstrativo de resultados e as recomendações correspondentes. O segundo botão, intitulado "Recomendações Gerais", consiste em um documento que resume todas as questões respondidas no questionário, oferecendo um guia abrangente para a melhoria ergonômica.

A utilização deste *Framework* não apenas permite a análise do nível de adequação dos mobiliários em conformidade com a NR-17.6, mas também promove ações corretivas e preventivas, orientando os usuários a implementar as modificações necessárias a fim de atender aos critérios ergonômicos estabelecidos, visando, assim, a melhoria das condições de trabalho e o cumprimento das diretrizes normativas vigentes.

4.2 Caracterização da Empresa

A empresa selecionada para implementar o *Framework* atua no setor de serviços, com foco no segmento de controle de pragas, operando predominantemente em Sumé e regiões adjacentes, localizadas no estado da Paraíba. Os esforços da organização estão concentrados na oferta de

serviços de dedetização e controle de pragas, com o objetivo de garantir ambientes residenciais, corporativos e institucionais mais saudáveis e seguros.

Durante a visita às áreas administrativas da empresa, que incluem operações administrativas, planejamento de serviços e atendimento ao cliente, foi possível analisar a dinâmica do escritório e os móveis utilizados pelos colaboradores para a realização das tarefas gerenciais. A empresa é composta por uma funcionária responsável pelo atendimento ao cliente e agendamento dos serviços. O CEO assume a responsabilidade pela gestão e pelo gerenciamento financeiro. No entanto, os demais funcionários, que lidam com inspeção, manuseio e aplicação de produtos químicos, não fazem parte do núcleo administrativo da empresa.

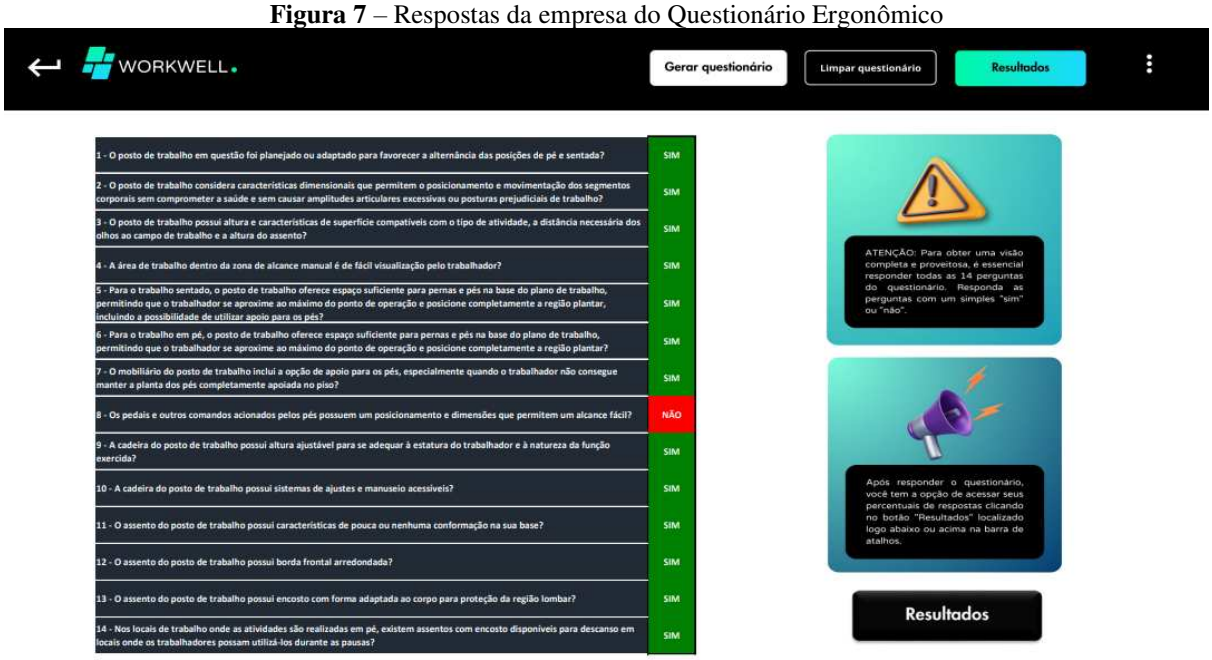
A acomodação individualizada dos colaboradores é garantida pelo setor administrativo, que fornece salas exclusivas de trabalho, um ambiente climatizado e mobiliário adequado para a eficiência das atividades gerenciais. Durante a visita, foram feitas perguntas aos funcionários sobre as condições ergonômicas no ambiente de trabalho, abordando possíveis desconfortos resultantes de longos períodos em posição sentada. As respostas indicaram a ausência de desconforto, já que os assentos foram descritos como confortáveis e o ambiente foi considerado agradável, não causando incômodos aos trabalhadores.

Diante desse cenário, a empresa demonstrou preocupação em criar um ambiente de trabalho favorável, focado em atender às necessidades dos colaboradores, buscando promover condições que permitam um desempenho laboral completo e confortável.

4.2.1 Aplicação Do Framework

No dia 17 de outubro de 2023, na cidade de Sumé, Paraíba, foi realizado um procedimento avaliativo com o propósito de aprimorar as condições de trabalho, com foco na segurança, produtividade e conforto dos colaboradores no departamento administrativo da empresa do ramo de controle de pragas. Esse processo de avaliação concentrou-se na aplicação do *Framework* de análise ergonômica, fundamentado nos princípios estabelecidos na NR-17.6, voltado especificamente para avaliar o mobiliário utilizado nos postos de trabalho.

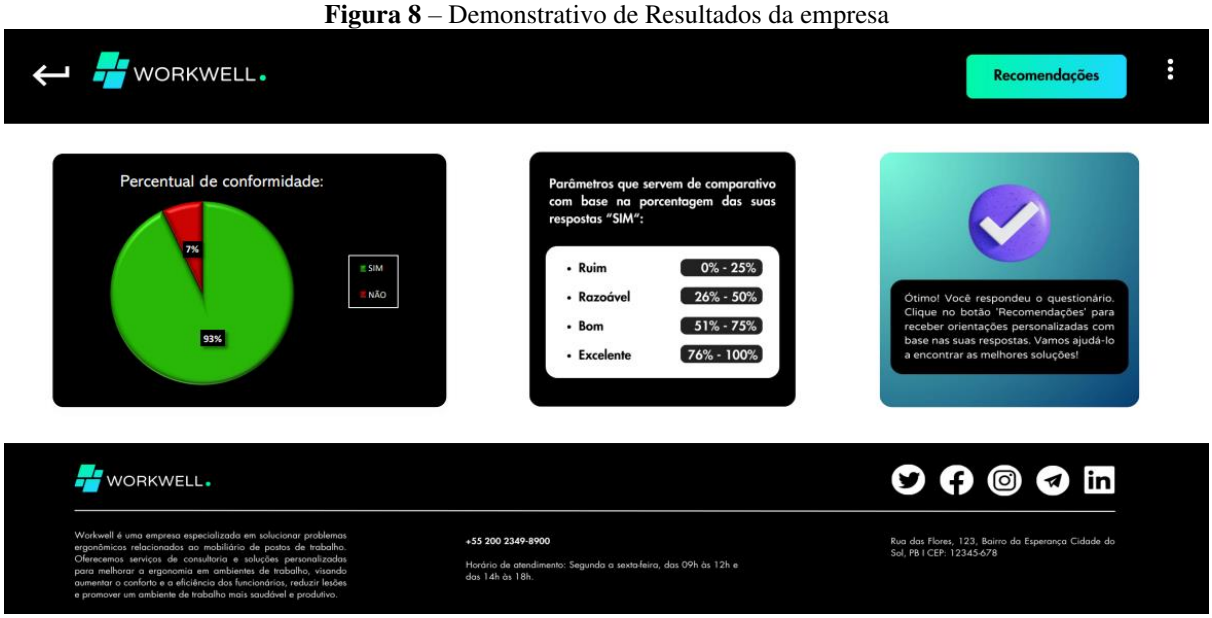
Figura 7 – Respostas da empresa do Questionário Ergonômico



Fonte: Autores (2023)

A Figura 7 exibe o questionário preenchido por uma colaboradora vinculada ao departamento administrativo. Evidencia-se que, dentre as questões apresentadas, apenas a de número 8 recebeu resposta negativa por parte da funcionária.

Figura 8 – Demonstrativo de Resultados da empresa



Fonte: Autores (2023)

De acordo com a Figura 8 apresentada, a empresa de dedetização obteve resultados notáveis em termos de conformidade com a NR-17.6, alcançando um índice de cumprimento de 93% dos requisitos estabelecidos por esta norma e apenas 7% de não cumprimento dos requisitos.

Figura 9 – Recomendações Para Empresa



Fonte: Autores (2023)

Com base nos desdobramentos do questionário, a Figura 9 apresenta uma única recomendação referente à oitava questão, na qual a resposta foi 'Não'. Tais resultados evidenciam o comprometimento da empresa no que tange à preocupação e atenção dispensadas ao cumprimento dos padrões ergonômicos estipulados, refletindo, por conseguinte, a ênfase na melhoria do ambiente de trabalho e na satisfação dos operadores envolvidos.

5. Considerações Finais

Em suma, este estudo buscou realizar a aplicação de um *framework* para avaliar as condições ergonômicas no setor administrativo de uma empresa, alinhando-se às diretrizes da Norma Regulamentadora 17, com foco no item 17.6, voltado à ergonomia do mobiliário dos postos de trabalho. Essa norma visa a adaptação ergonômica dos ambientes laborais, buscando o bem-estar dos funcionários, melhorando a produtividade e garantindo a satisfação, atendendo aos requisitos mínimos para a qualidade de vida durante a jornada de trabalho.

Neste estudo, utilizou-se um *Framework* para analisar o nível de conformidade dos mobiliários com os padrões ergonômicos estabelecidos na NR-17.6. Através da utilização dessa ferramenta, os dados foram obtidos por meio das respostas dos funcionários em um questionário, explorando os principais aspectos ergonômicos associados ao mobiliário dos postos de trabalho. Essas informações revelaram-se fundamentais para estabelecer uma base de dados não apenas para avaliar a conformidade dos móveis em relação às normas, mas também para fornecer diretrizes com o intuito de aprimorar as condições dos mobiliários no ambiente de trabalho.

A análise ressalta a importância da conformidade com as diretrizes ergonômicas para aprimorar o ambiente laboral. Identificaram-se áreas nos mobiliários dos postos de trabalho que requerem ajustes ergonômicos, fornecendo percepções valiosas para melhorar as condições de trabalho dos colaboradores. No entanto, é fundamental considerar algumas limitações, como a especificidade do setor analisado, sugerindo pesquisas futuras em diferentes áreas da empresa. Ademais, recomenda-se investigar outras variáveis que possam influenciar a ergonomia no local de trabalho, expandindo ainda mais a compreensão e as soluções ergonômicas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Diogo Sebastião Pereira; RODRIGUES, João Pedro Carvalho; VIANA, Vívian Paolla Gomes. **Framework para Análise de Conformidade segundo a NR-17 - item 17.6 (v.1) 2023**.

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/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-17-nr-17. Acesso em: 21 de outubro de 2023.

CORRÊA, Vanderlei Moraes; BOLETTI, Rosane Rosner. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. Bookman, 2015.

DA SILVA, Alexandre Pinto. **Ergonomia-Interpretando a NR-17: Manual Técnico e Prático Para a Interpretação da Norma Regulamentadora 17**. LTr Editora, 2019.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia Prática**. Editora Blucher, 2012.

FERREIRA, Leda Leal. **Sobre a análise ergonômica do trabalho ou AET**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 40, p. 8-11, 2015.

IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia: Projeto e Produção**. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**/Itiro Iida – 2ª edição rev. e ampl. – São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

JARDIM, Mayara Kétlin Nascimento. **Análise ergonômica de trabalho: estudo de caso de um telemarketing com ênfase nas condições do posto de trabalho e na postura sentada dos operadores**. 2022. 136 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia, Ambiente e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Ambiente e Sociedade, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2022.

LIMA, João Ademar de Andrade. **Base teórica para uma metodologia de análise ergonômica**. 4º congresso internacional de ergonomia e usabilidade de interfaces humano-tecnologia: produtos, programas, informação, ambiente construído, Rio de Janeiro, 2004.

OLIVEIRA NETTO, Alvim Antônio de; TAVARES, Wolmer Ricardo. **Introdução à Engenharia de Produção**. Florianópolis: Visual Book, 2006.

SANTOS, Neri dos; FIALHO, Francisco Antonio Pereira. **Manual de Análise Ergonômica no Trabalho**. 2ª ed. Curitiba: GENESIS Editora, 1997.

VIDAL, Mário Cesar. **Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa (AET): uma metodologia realista, ordenada e sistemática**. Editora Virtual Científica, 2003.