

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**MÔNICA PASOLINI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA ESTRUTURAÇÃO DE  
DADOS VOLTADO À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE OCUPACIONAL**

**FARROUPILHA**

**2025**

**MÔNICA PASOLINI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA ESTRUTURAÇÃO DE  
DADOS VOLTADO À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE OCUPACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador Prof. Dr. Alexandre Mesquita

**FARROUPILHA**

**2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Universidade de Caxias do Sul  
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

P283d Pasolini, Mônica

Desenvolvimento de um framework para estruturação de dados voltado à transformação digital na saúde ocupacional [recurso eletrônico] / Mônica Pasolini. – 2025.

Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2025.

Orientação: Alexandre Mesquita.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Framework (Arquivo de computador). 2. Saúde e trabalho. 3. Engenharia de produção. 4. Software - Desenvolvimento. I. Mesquita, Alexandre, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 004.415.2

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)  
Ana Guimarães Pereira - CRB 10/1460

**MÔNICA PASOLINI**

**DESENVOLVIMENTO DE UM FRAMEWORK PARA ESTRUTURAÇÃO DE  
DADOS VOLTADO À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NA SAÚDE OCUPACIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade de Caxias do Sul, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

**Aprovado em 09 de junho de 2025.**

**Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Alexandre Mesquita  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Gabriel Vidor  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Ph.D. Mateus Panizzon  
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr.<sup>a</sup> Jacinta Sidegum Renner  
Universidade Feevale

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, pela força, coragem e saúde concedidas ao longo desta jornada. Sua presença em minha vida é fonte de fé, resiliência e motivação constantes.

Ao meu esposo, Tiago, expresso minha gratidão pelo companheirismo, paciência e apoio incondicional. Sua presença nos momentos de cansaço, sua escuta generosa nas minhas incertezas e sua confiança em minha capacidade foram fundamentais para que eu pudesse seguir em frente. Obrigada por compreender minhas ausências, por dividir os desafios e por estar sempre ao meu lado com incentivo e serenidade.

À minha família, meu alicerce, especialmente aos meus pais Marissílvia e Claudiomir, meus avós Santa e Valdemir, agradeço o exemplo de dedicação, honestidade e trabalho. O apoio emocional e os ensinamentos transmitidos ao longo da vida foram essenciais para que eu pudesse trilhar este caminho com determinação e propósito.

Às minhas irmãs Cláudia e Letícia que caminham ao meu lado em diferentes fases da vida, deixo minha gratidão. Cada uma, com seu jeito singular, contribuiu para que eu me sentisse amparada, acolhida e motivada. O vínculo que temos me fortalece, me inspira e me faz lembrar do valor da união. Que esta conquista também seja um reflexo da força que encontramos umas nas outras.

Ao meu orientador, Alexandre Mesquita, meu muito obrigada, por compartilhar seu conhecimento com generosidade, por aceitar os desafios das aplicações práticas. Seu apoio e participação nesta pesquisa foram essenciais não apenas para o desenvolvimento técnico deste trabalho, mas também como inspiração de ética profissional.

Aos professores avaliadores deste trabalho e docentes do curso do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UCS, agradeço pela troca de experiências, pelo aprendizado coletivo e pelos momentos de partilha que enriqueceram minha trajetória acadêmica.

À Madesa, minha gratidão pela oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado na prática organizacional. A confiança e a abertura para o desenvolvimento deste estudo foram fundamentais para a concretização desta pesquisa.

Agradeço também aos colegas de trabalho, que contribuíram direta ou indiretamente com dados, apoio técnico, sugestões e incentivo durante todo o processo.

*“Tenha sempre como meta: muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá”.*

Ayrton Senna

## RESUMO

A crescente complexidade das organizações industriais e a necessidade de decisões mais rápidas e fundamentadas tornam a transformação digital uma diretriz estratégica, inclusive nas áreas de Saúde e Segurança do Trabalho (SST). Esta dissertação propôs o desenvolvimento de um framework para a estruturação de dados voltado à transformação digital na saúde ocupacional. A pesquisa foi conduzida com base na abordagem de modelagem e simulação, o que possibilitou o mapeamento de gargalos informacionais e a construção de soluções customizadas, aderentes à realidade operacional da empresa. Foram desenvolvidas três ferramentas digitais: i) um software para anamnese ocupacional, com estrutura de banco de dados local e geração automatizada de relatórios; ii) um sistema digital de registros clínicos e ocupacionais, com exportação estruturada de informações para suporte gerencial; e iii) uma ferramenta de avaliação de fatores psicossociais, com aplicação de algoritmos de inteligência artificial (Random Forest, SVC, KNN e redes neurais), permitindo a análise de risco psicossocial setorizado com base em dados simulados e escaláveis. Todas as soluções foram concebidas com foco em usabilidade, proteção de dados sensíveis (conforme a LGPD) e integração futura com sistemas corporativos. A contribuição técnica desta pesquisa inclui, ainda, a geração estruturada de 21 indicadores proativos, organizados em três níveis decisórios: operacional (monitoramento cotidiano), tático (planejamento de ações corretivas) e estratégico (formulação de políticas organizacionais em saúde). Esses indicadores evidenciam a evolução da maturidade dos dados no ambiente ocupacional e sustentam uma gestão orientada por evidências. Como contribuição metodológica, destaca-se a defesa da personalização dos instrumentos de avaliação de fatores psicossociais, em contraposição aos modelos padronizados amplamente recomendados, porém limitados em termos de adaptabilidade ao contexto organizacional. Os resultados demonstram que o framework proposto promove ganhos significativos na organização da informação, rastreabilidade, análise preditiva e suporte à decisão em SST, representando uma solução replicável, escalável e tecnicamente viável para indústrias que desejam alinhar seus processos de saúde ocupacional às diretrizes da Indústria 4.0. A pesquisa contribui, assim, para o campo da Engenharia de Produção ao integrar fundamentos de transformação digital com práticas de gestão da saúde do trabalhador.

**Palavras-chave:** Transformação digital. Saúde ocupacional. Maturidade de dados. Indicadores proativos.

## ABSTRACT

The increasing complexity of industrial organizations and the need for faster and more evidence-based decision-making have made digital transformation a strategic directive, including in the fields of Occupational Health and Safety (OHS). This dissertation proposed the development of a framework for data structuring aimed at supporting digital transformation in occupational health. The research was conducted using a modeling and simulation approach, which enabled the identification of informational bottlenecks and the construction of customized solutions aligned with the company's operational reality. Three digital tools were developed: (i) a software application for occupational anamnesis, featuring a local database structure and automated report generation; (ii) a digital system for clinical and occupational records, with structured data export for managerial support; and (iii) a psychosocial risk assessment tool applying artificial intelligence algorithms (Random Forest, SVC, KNN, and neural networks), allowing sector-specific psychosocial risk analysis based on simulated and scalable data. All solutions were designed with a focus on usability, protection of sensitive data (in compliance with the Brazilian General Data Protection Law – LGPD), and future integration with corporate systems. The technical contribution of this research also includes the structured generation of 21 proactive indicators, organized into three decision-making levels: operational (daily monitoring), tactical (planning of corrective actions), and strategic (support for the formulation of organizational health policies). These indicators reflect the evolution of data maturity in the occupational environment and support an evidence-based management approach. As a methodological contribution, this study advocates for the customization of psychosocial risk assessment instruments, as opposed to widely recommended standardized models, which often lack adaptability to specific organizational contexts. The results demonstrate that the proposed framework promotes significant improvements in information organization, traceability, predictive analysis, and decision-making support in OHS. It represents a replicable, scalable, and technically feasible solution for industries seeking to align their occupational health processes with the principles of Industry 4.0. Thus, the research contributes to the field of Production Engineering by integrating digital transformation principles with occupational health management practices.

**Keywords:** Digital transformation. Occupational health. Data maturity. Proactive indicators.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pesquisa na Scopus .....	19
Figura 2 – Publicações por ano .....	19
Figura 3 – Tipos de documentos .....	20
Figura 4 – Áreas do conhecimento .....	20
Figura 5 – Países com maior número de pesquisas sobre o assunto .....	21
Figura 6 – Pesquisa sobre o tema Transformação Digital na Saúde Ocupacional .....	21
Figura 7 – Tabela de registros de atendimentos médicos no ambulatório.....	23
Figura 8 – Tabela do Excel.....	23
Figura 9 – Indicadores desenvolvidos .....	24
Figura 10 – Framework proposto .....	39
Figura 11 - Etapas de um estudo de modelagem e simulação .....	43
Figura 12 – Tela inicial do software de avaliação pré-admissional .....	49
Figura 13 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 01 .....	50
Figura 14 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 02 .....	50
Figura 15 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 03 .....	51
Figura 16 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 04 .....	51
Figura 17 – Anamnese: Avaliação do Estado Geral – Parte 01.....	52
Figura 18 – Anamnese: Avaliação do Estado Geral – Parte 02.....	52
Figura 19 – Anamneses realizadas em PDF .....	53
Figura 20 - Banco de dados em Excel .....	53
Figura 21 – Tela de preenchimento dos dados iniciais do colaborador.....	55
Figura 22 – Tela inicial com seleção do tipo de consulta: Clínica ou Ocupacional.....	55
Figura 23 – Tela de registro do CID e conduta médica.....	56
Figura 24 – Planilha gerada com os registros categorizados por tipo de consulta .....	57
Figura 25 – Seleção de dados para gerar dashboard.....	57
Figura 26 – Exemplo de dashboard gerado de diagnósticos .....	57
Figura 27 – Coleta de respostas.....	60
Figura 28 – Gráficos para análise de resultados .....	60
Figura 29 – Estatísticas de IA.....	61
Figura 30 – Anamnese: Alterações solicitadas pelo médico .....	64

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Propostas para solução dos problemas .....	47
Quadro 2 - Características comparativas de algoritmos de aprendizado de máquina.....	58
Quadro 3 – Indicadores gerados pelas ferramentas digitais desenvolvidas.....	68
Quadro 4 – Enquadramento das propostas nas fases da transformação digital.....	69

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	14
1.2	JUSTIFICATIVA .....	18
<b>1.2.1</b>	<b>Justificativa teórica.....</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Justificativa prática .....</b>	<b>22</b>
1.3	QUESTÃO DE PESQUISA .....	25
1.4	OBJETIVOS .....	25
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo geral.....</b>	<b>25</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
2.1	SETOR DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	27
<b>2.1.1</b>	<b>Obrigações legais do setor de SST.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Competências do setor de Saúde e Segurança do Trabalho .....</b>	<b>30</b>
2.2	SISTEMA DE GESTÃO EM SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL .....	32
<b>2.2.1</b>	<b>Norma ISO 45001 .....</b>	<b>33</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) .....</b>	<b>35</b>
2.3	TRANSFORMAÇÃO DIGITAL .....	36
2.4	FRAMEWORK PROPOSTO .....	39
<b>3</b>	<b>MÉTODO .....</b>	<b>42</b>
3.1	METODOLOGIA DE PESQUISA .....	42
3.2	ETAPAS DO MÉTODO .....	42
<b>3.2.1</b>	<b>Definição do problema .....</b>	<b>44</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
4.1	CONSTRUÇÃO E SOLUÇÃO DO MODELO .....	47
<b>4.1.1</b>	<b>Proposta 1 .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Proposta 2.....</b>	<b>54</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Proposta 3.....</b>	<b>58</b>
4.2	AVALIAÇÃO DO MODELO.....	62
<b>4.2.1</b>	<b>Software de avaliação pré-admissional.....</b>	<b>62</b>

<b>4.2.2</b>	<b>Sistema digital de registros de consultas clínicas/ocupacionais.....</b>	<b>65</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Ferramenta de avaliação de fatores psicossociais.....</b>	<b>66</b>
4.3	MATURIDADE DE DADOS .....	67
4.4	PROPOSTAS E SUA RELAÇÃO COM A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL .....	69
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>70</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>73</b>
	<b>APÊNDICE A – FRAMEWORK PROPOSTO.....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Guirado e Ferraz (2018), a globalização é uma tendência amplamente observada nas principais economias do mundo e as transformações nos aspectos sociais exigem que as empresas adotem novas abordagens e façam avanços significativos em termos de competitividade. Nesse contexto, a saúde dos trabalhadores passa a ter um impacto substancial na produtividade, tornando-se um diferencial no que diz respeito ao capital humano da empresa e influenciando diretamente o desempenho em seu setor de atuação específico. Lesões e doenças ocupacionais resultam em custos significativos para empregadores e impacto na vida privada e social dos indivíduos (Shea et al.; 2016). Assim sendo, conforme Haslec, Madsen e Hansen (2021) e La Fata et al. (2021), a aplicação de formas sistemáticas de gestão e de melhoria contínua da Saúde e Segurança no Trabalho expandiu-se durante as últimas décadas.

Da mesma forma, Morgado, Silva e Fonseca (2019), destacam a constante preocupação das empresas com as condições de trabalho dos funcionários. Há uma demanda crescente por um desempenho sólido em Saúde e Segurança no Trabalho, onde monitorar os riscos ocupacionais se torna essencial. Estes autores apontam que muitas empresas não veem a saúde e segurança no trabalho como um investimento, mas como um custo a ser minimizado, priorizando o cumprimento mínimo das exigências legais. Porém, aquelas que enxergam isso como um investimento se beneficiam com a redução do absenteísmo, a motivação dos colaboradores, o aumento da produtividade e a diminuição dos custos relacionados aos acidentes.

À vista disto, Pereira (2019) e Dolcini et al. (2023) destaca que aprimorar a segurança e a saúde no trabalho não só impulsiona a produtividade, mas também reduz os custos relacionados ao produto ou serviço final. Assim, fazer gestão em saúde é uma ação complexa, que requer a tomada de decisão em um ambiente com muitas incertezas e subjetividade, determinantes do processo saúde, doença e cuidado. Neste mesmo sentido os autores Mohammadfam et al. (2017) e Silva e Amaral (2019), destacam que o bom desempenho da área de Saúde e Segurança do Trabalho é decisivo para uma empresa, pois será capaz de reduzir os riscos de acidentes, promover a saúde e a satisfação os trabalhadores e melhorar os resultados e a imagem da empresa perante o seu público interno e externo.

Partindo disto, Fracasso, Libânio e Amaral (2021) descrevem que a relação entre produtividade e desempenho, em termos de Segurança e Saúde no Trabalho, precisa ser entendida como um quesito estratégico para a criação de novas formas de melhorar a competitividade econômica. Entretanto, como em qualquer outro sistema de gestão, existem

margens para obtenção de resultados positivos e negativos. Considerando essa possibilidade, os indicadores assumem papel de protagonismo dentro das empresas para posicionamento sobre a manutenção de programas que visem a Saúde e Segurança do Trabalho, por exemplo. Desta forma, é a partir dos indicadores que os gestores poderão visualizar a performance dos elementos que são medidos, fornecendo para a empresa informação objetiva para a tomada de decisão ideal.

Segundo Ferrari Neto et al. (2020) os indicadores de Saúde e Segurança do Trabalho são importantes para avaliar a conformidade legal e planejar medidas preventivas em empresas. Porém, é importante que os indicadores escolhidos sejam apropriados para a realidade da organização e sua coleta de dados seja substancial para melhorar a gestão da segurança. A seleção adequada de indicadores é desafiadora devido à complexidade das variáveis e aos diferentes significados que podem ter em contextos diversos. Métodos de apoio à tomada de decisão podem ser empregados para identificar os indicadores mais pertinentes e prioritários para cada situação empresarial. Diversos métodos de apoio à decisão estão disponíveis, mas a escolha do mais apropriado depende do problema específico a ser resolvido.

Além disso, conforme Badri, Boudreau-Trudel e Souissi (2018), com o avanço da tecnologia na Indústria 4.0, a comunicação instantânea, o processamento de grandes volumes de dados, a colaboração entre humanos e máquinas, a detecção remota e o controle de processos, juntamente com equipamentos autônomos e interconectividade, estão se tornando componentes essenciais nas operações industriais modernas. Esse cenário reforça a necessidade de adaptação contínua, como destacado por Min et al. (2019), que afirma que a quarta revolução industrial irá transformar profundamente não só a maneira como as pessoas trabalham e consomem, mas também como elas pensam. À medida que a Indústria 4.0 se consolida, novas abordagens e paradigmas surgem, impactando diretamente a gestão de saúde e segurança no trabalho.

Nesse contexto, a transformação digital, como observado por Akyildiz (2023), é um processo contínuo e dinâmico que impulsiona inovações ao conectar o passado, presente e futuro de maneira eficiente. Ela não se limita à adoção de novas tecnologias, mas transforma também os métodos de trabalho, permitindo a descoberta de novas oportunidades. Com o crescimento da digitalização na vida cotidiana e no mundo dos negócios, há uma expectativa de que processos e organizações se ajustem rapidamente a esse cenário em constante mudança. A transformação digital, assim, acelera a adaptação das empresas, permitindo que enfrentem as mudanças e desafios da Indústria 4.0 com agilidade e eficiência.

De acordo com Westerman, Bonnet e McAfee (2014), a transformação digital vai além da simples adoção de novas tecnologias, sendo um processo mais profundo que envolve a

reestruturação de processos e a mudança cultural dentro das organizações. Esse movimento busca melhorar a eficiência, criar novos modelos de negócio e aumentar o valor oferecido aos clientes, utilizando automação, análise de dados e a integração de sistemas para alcançar esses objetivos. Tecnologias como inteligência artificial e análise de dados desempenham um papel fundamental, permitindo a otimização e personalização dos processos, além de identificar novas oportunidades de melhoria.

No contexto de saúde e segurança ocupacional, conforme Demikhov et al. (2023), a digitalização está sendo amplamente adotada e implementada de forma ativa, trazendo avanços significativos. Tecnologias avançadas possibilitam a aplicação de sistemas digitalizados em todas as etapas do ciclo de gestão, desde o planejamento, monitoramento e avaliação, até a implementação de soluções em diversos setores. Erol (2019), ressalta que há inúmeras oportunidades de transformação digital no campo da saúde e segurança no trabalho, como o uso de ferramentas computacionais para avaliação de riscos e segurança em tempo real, além de dispositivos de monitoramento de saúde e tecnologias digitais voltadas à análise de dados dos atendimentos em saúde ocupacional.

Complementando Sallinen (2024), destaca que a digitalização dos serviços de saúde ocupacional inclui consultas virtuais, gestão de saúde baseada em dados e inteligência artificial, bem como ferramentas digitalizadas de autoavaliação para monitoramento de fatores como sono, estresse e memória. Soluções de e-Health autogerenciadas, como terapias cognitivo-comportamentais computadorizadas, também fazem parte desse processo. Além disso, a digitalização de dados de recursos humanos e o desenvolvimento de ferramentas analíticas oferecem novas oportunidades para mapear as condições de trabalho e o bem-estar dos colaboradores, utilizando informações como registros de tempo de trabalho, ausências por doença, registros de lesões e pesquisas digitais. A digitalização dos sistemas de avaliação de riscos e relatórios de perigos também agrega valor à gestão de saúde e segurança no trabalho, proporcionando maior precisão e eficiência.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é desenvolver um framework para auxiliar na coleta de dados da saúde ocupacional de uma indústria a fim de promover a transformação digital. A relevância da proposta justifica-se pela necessidade de otimizar a análise dessas informações, contribuindo para a compreensão e identificação das condições laborais que impactam a saúde dos trabalhadores. A partir dessa base de dados, busca-se minimizar agravos à saúde por meio de uma abordagem baseada em evidências. Segundo Pawłowska (2015), os indicadores extraídos dessa sistematização também são reconhecidos na literatura como indicadores de desempenho positivos ou proativos.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Segundo Silva e Amaral (2019), eventos como acidentes e doenças profissionais podem ser controlados preventivamente por meio de um planejamento, organização e avaliação contínua do desempenho das estratégias de controle empregadas. Alcançar um patamar de excelência em Saúde e Segurança do Trabalho requer modelos que habilitem a implementação de medidas preventivas. Essas ações proativas visam à redução dos riscos inerentes ao ambiente laboral, promovendo uma melhoria na saúde, segurança e satisfação dos trabalhadores.

Fazer gestão em saúde e segurança do trabalho é uma ação complexa, que requer a tomada de decisão em um ambiente com muitas incertezas e subjetividade, determinantes do processo saúde-doença-cuidado (Pereira, 2019). Além disso, Marhavidis et al. (2018) e Ramos, Afonso e Rodrigues (2020), destacam que as questões de Saúde e Segurança do Trabalho são consideradas fundamentais para as organizações em diversos aspectos: econômicos, como a redução de dias de trabalho perdidos; ambientais, na mitigação dos riscos para os funcionários; e sociais, focando nas condições éticas de trabalho. Melhorar o desempenho de SST requer uma estratégia de melhoria contínua (Tremblay; Badri, 2018). Grande parte da literatura relevante destaca os requisitos regulatórios das organizações em relação à Saúde e Segurança do Trabalho, enquanto uma parcela menor enfatiza as iniciativas voluntárias das organizações nesse campo. Contudo, a tendência voluntária das organizações tem ganhado destaque recentemente, especialmente no contexto da responsabilidade social corporativa e do compromisso com o desenvolvimento sustentável. De acordo com Kaynak, et al. (2016), a melhoria da produtividade dos funcionários e da saúde e segurança ocupacional tem sido um importante campo de interesse da indústria, especialmente nos países em desenvolvimento

Os autores Langenhan, Leka e Jain (2013) e Potter (2019), relatam que há um consenso crescente sobre a compreensão dos riscos psicossociais no ambiente de trabalho. Esses riscos são vistos como a probabilidade de que aspectos da organização, concepção e gestão do trabalho possam causar danos físicos ou mentais. Neste contexto, a gestão desses riscos e a priorização desse cuidado na sociedade moderna são cada vez mais defendidas. É amplamente reconhecido que o impacto do trabalho na saúde física e mental pode afetar diretamente os níveis de produtividade e, em última análise, a viabilidade das organizações. Além disso, isso também eleva os custos nacionais com saúde e benefícios sociais, impactando a sociedade como um todo. A literatura respalda a ideia de que a gestão dos riscos psicossociais não apenas ajuda a reduzir o absentismo, a rotatividade e a insatisfação no trabalho, mas também pode gerar resultados positivos. Estes incluem melhorias nos níveis de saúde, inovação, motivação,

comprometimento, produtividade e qualidade do trabalho que podem ser mapeadas através de indicadores proativos.

Nordlof et al. (2017), focaram seu estudo na implementação de um Sistema de Gestão de Saúde e Segurança no Trabalho pelas empresas visando à proteção dos trabalhadores. No entanto, existem disparidades na eficácia desse esforço. Estudos anteriores apontam que o tamanho da empresa, a cultura de segurança e métricas financeiras estão ligados à qualidade das práticas de Saúde e Segurança do Trabalho. Posto isso, para investigar essa relação, os autores utilizaram um questionário que foi enviado para empresas industriais suecas, complementado por dados de agências de crédito. A análise estatística, empregando regressão ordinal e equações de estimativa generalizadas, revelou associações entre o tamanho da empresa, cultura de segurança e solvência com diferentes níveis de práticas de saúde e segurança do trabalho, algumas promovendo melhorias, outras não. Os resultados destacam a influência do tamanho da empresa, cultura organizacional e estabilidade financeira nas práticas de SST.

Hanvold et al. (2018), realizaram um estudo para identificar os riscos enfrentados pelos jovens trabalhadores nos países nórdicos, compreendendo os grupos vulneráveis dentro dessa força de trabalho que podem demandar atenção específica. Os resultados apontam que fatores mecânicos, como levantamento de peso, fatores psicossociais, como falta de controle sobre o ritmo de trabalho, e fatores organizacionais, como o clima de segurança, aumentam o risco de lesões entre os jovens trabalhadores nórdicos. Exposição a substâncias químicas foi associada a problemas de pele, como eczema nas mãos, enquanto o levantamento de peso e posturas inadequadas contribuíram para dores lombares. Altas demandas de trabalho foram relacionadas a problemas de saúde mental. A revisão identificou jovens trabalhadores não qualificados, incluindo os que abandonaram a escola, como particularmente vulneráveis a acidentes de trabalho. Aprendiz e jovens trabalhadores qualificados também foram considerados suscetíveis a doenças ocupacionais.

Ferrari Neto et al (2020), utilizaram o FAHP ou Processo Analítico Hierárquico Fuzzy, para classificar indicadores de SST conforme a prioridade das empresas. A diversidade destaca a necessidade de uma gestão eficaz da SST para escolher e priorizar os mais críticos, revelando a falta de padronização na literatura, o que dificulta sua compreensão e aplicação. Para facilitar, os indicadores foram categorizados em oito grupos, destacando a importância da categoria "Gestão de SST", seguida por "Acidentes e Doenças", "Avaliação de Riscos" e "Treinamentos". A pesquisa, embora satisfatória, teve um número limitado de participantes, o que pode afetar os resultados, apesar das empresas terem optado voluntariamente por participar, validando a

amostra. Para futuras pesquisas, os autores sugerem replicar o estudo com mais participantes, estender a aplicação do FAHP aos próprios indicadores e realizar comparações entre diferentes setores industriais para entender melhor a relevância dos indicadores de acordo com a área de atuação.

Dolcini et al (2023), destacam em seu artigo que a gestão da saúde e bem-estar dos colaboradores abrange tanto a saúde ocupacional quanto a promoção ativa da saúde. Isso envolve monitoramento rigoroso da saúde e segurança ocupacional, junto com estratégias de promoção da saúde, como triagem de riscos, gestão de estilos de vida saudáveis e atenção crescente à saúde mental. Recentemente, a preocupação com o controle e prevenção de infecções nas corporações aumentou, enquanto os benefícios de ambientes de trabalho saudáveis têm sido cada vez mais discutidos. A ideia de locais de trabalho saudáveis evoluiu de atividades recreativas para programas estruturados focados no bem-estar. Um estudo identificou cinco práticas chave para ambientes de trabalho saudáveis: equilíbrio entre vida pessoal e profissional, desenvolvimento dos funcionários, segurança e saúde ocupacional, engajamento e reconhecimento.

Ifelebuegu et al. (2019), destacam no seu estudo que apesar das melhorias na saúde e segurança ocupacional devido aos avanços tecnológicos e à adoção de sistemas de gestão, acidentes continuam a ocorrer na indústria de petróleo e gás. Esses acidentes estão frequentemente ligados a fatores humanos. A inteligência emocional (IE) dos trabalhadores, no entanto, tem o potencial de influenciar alguns dos fatores humanos que predispõem aos acidentes. Desta forma, no estudo conduzido por eles, investigou-se como os fatores de IE dos trabalhadores influenciam seu desempenho em saúde e segurança no local de trabalho. Um questionário online foi respondido por um total de 124 trabalhadores da indústria de petróleo e gás. Através de uma avaliação sistemática da literatura, identificaram-se cinco fatores-chave de sucesso da IE e 14 fatores de sistemas eficazes de gestão de saúde e segurança ocupacional. Foi empregado o pacote estatístico para ciências sociais (SPSS) para avaliar a relação entre a inteligência emocional dos participantes e suas opiniões sobre como a inteligência emocional poderia afetar os fatores-chave de sucesso derivados dos sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional.

A análise de regressão foi realizada por Ifelebuegu et al. (2019), para determinar o coeficiente de correlação das variáveis, verificando a força da relação entre os fatores de inteligência emocional e o desempenho em saúde e segurança ocupacional. Os resultados indicam que fatores de sucesso da IE, como "ser capaz de controlar as próprias emoções para facilitar o pensamento", "ser capaz de lidar com as emoções dos outros" e "ser capaz de discutir

as próprias emoções com precisão", estão associados ao desempenho em saúde e segurança dos trabalhadores. A análise dos dados do questionário revelou essa conexão, ressaltando a importância desses fatores na prevenção de acidentes e na promoção de um ambiente de trabalho seguro. Essas conclusões destacam a necessidade de incorporar o desenvolvimento dessas competências como parte integral do aprimoramento profissional dos colaboradores na indústria de petróleo e gás.

Pawłowska (2015), destaca que a melhoria da gestão da segurança e saúde no trabalho está intimamente ligada ao desenvolvimento de métricas de desempenho que englobem resultados (como acidentes de trabalho), contribuições (como condições laborais) e atividades relacionadas à saúde do trabalho. Esses indicadores são comumente divididos em indicadores atrasados, que medem os resultados, e indicadores avançados, que monitoram recursos e atividades de Saúde e Segurança do Trabalho. Um estudo envolvendo 60 empresas foi conduzido pela autora, para identificar quais tipos de indicadores são utilizados para avaliar o desempenho de SST em empresas com distintos níveis nessa área. Os resultados destacam que, independentemente do desempenho geral das empresas, os indicadores mais empregados estão associados à conformidade com requisitos legais. Por outro lado, empresas com melhor desempenho em SST adotam indicadores antecedentes com maior frequência. Além disso, estas empresas monitorizam regularmente e com maior frequência os indicadores utilizados para avaliar seu desempenho em SST.

Yassae e Winter (2017) analisam as funcionalidades dos sistemas digitais de saúde ocupacional a partir das perspectivas tanto de empregadores quanto de empregados, destacando como essas tecnologias podem ser apropriadas no ambiente de trabalho. Para os empregadores, as principais vantagens estão na capacidade de identificar e prevenir problemas de saúde dos funcionários, ajudando a criar um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente. Do ponto de vista dos empregados, os sistemas digitais permitem maior autoconsciência e controle sobre sua própria saúde no local de trabalho. No entanto, os autores apontam que a implementação desses sistemas pode gerar tensões significativas, especialmente relacionadas à privacidade dos dados de saúde e ao equilíbrio entre segurança, bem-estar e lazer. Além disso, o estudo sugere que a aceitação desses sistemas está diretamente ligada ao desenvolvimento de princípios de design que possam minimizar esses conflitos e agregar valor tanto para empregadores quanto para empregados, reforçando a importância de uma abordagem colaborativa no desenvolvimento dessas tecnologias.

Wang e Wang (2023) investigaram o impacto da digitalização na gestão de Saúde e Segurança do Trabalho em nível regional na China. Eles destacam como a transformação digital

e as tecnologias podem melhorar a gestão corporativa, oferecendo serviços digitais de saúde ocupacional, treinamentos e conscientização sobre riscos de saúde, além de reduzir acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. O uso de soluções digitais também tem melhorado a eficiência dos serviços de saúde pública e ocupacional, especialmente para trabalhadores menos qualificados. Para promover a digitalização, o governo deve focar na expansão da infraestrutura digital e na criação de políticas regionais específicas que incentivem o desenvolvimento tecnológico e industrial no campo da saúde e segurança do trabalho.

No contexto da empresa moveleira em análise, que conta com mais de 1000 colaboradores, a implementação de um sistema digital de gestão de saúde ocupacional, apoiado por indicadores de desempenho proativos, é fundamental para melhorar as condições de trabalho e garantir a segurança dos funcionários. Assim, o monitoramento contínuo, a prevenção de riscos e a promoção da saúde mental e física no ambiente laboral tornam-se componentes essenciais para o sucesso organizacional e a sustentabilidade no longo prazo.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Nessa seção são apresentadas as justificativas prática e teórica.

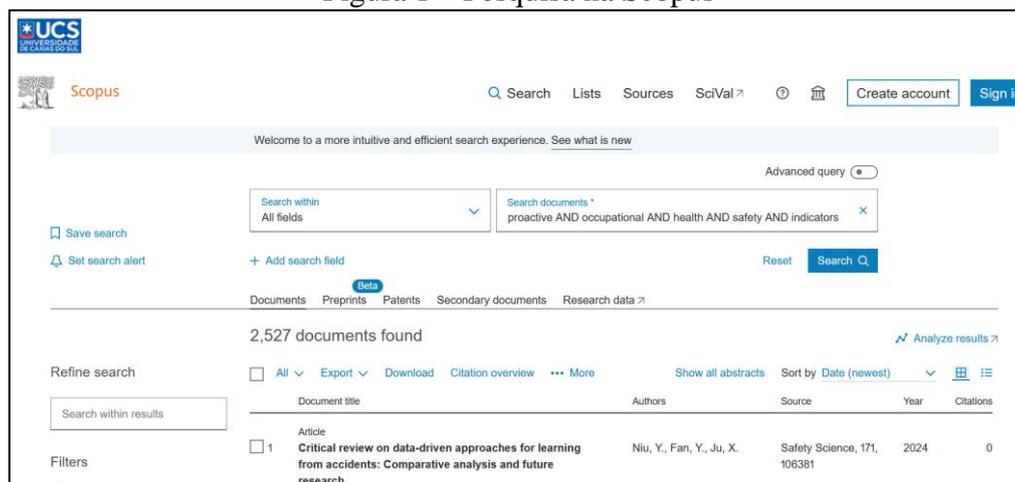
### 1.2.1 Justificativa teórica

De acordo com Kaassis e Badri (2018), os indicadores proativos oferecem uma forma de avaliar a eficácia atual (maturidade) do desempenho em Saúde e Segurança no Trabalho, bem como das atividades e processos de gestão de riscos, oferecendo uma visão do status atual dela na organização. Em resumo, eles sinalizam potenciais problemas antecipadamente, permitindo a implementação de medidas preventivas antes da ocorrência de acidentes. Esses indicadores também revelam possíveis deficiências nos procedimentos de gestão de riscos ou nos comportamentos dos trabalhadores que possam aumentar o risco de lesões. Considerando a natureza dinâmica das condições que levam à maioria das lesões, um indicador proativo é eficaz somente se puder oferecer uma monitoração contínua. Ser proativo é vantajoso somente se o indicador selecionado proporcionar informações oportunas, interpretáveis de maneira eficiente e que possam ser traduzidas em ações concretas.

Dessa forma, foi feita a análise bibliométrica de pesquisas relacionadas a indicadores antecedentes de Saúde e Segurança do Trabalho que evidencia uma notável interseção entre a pesquisa acadêmica e as práticas laborais. Os indicadores antecedentes, também conhecidos

como proativos, desempenham um papel fundamental como marcadores preditivos de possíveis riscos e desafios na gestão da saúde e segurança ocupacional. Essa crescente atenção a tais indicadores reflete uma busca constante por estratégias preventivas, conforme indicado pelos resultados da pesquisa na Scopus com os termos-chave: ALL (proactive AND occupational AND health AND safety AND indicators), conforme ilustrado na Figura 1.

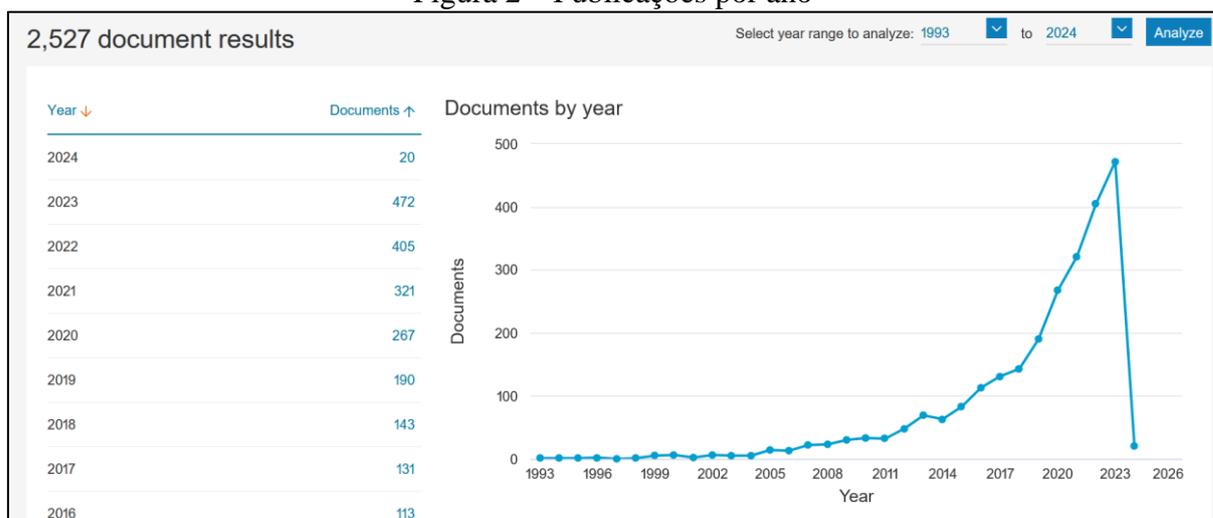
Figura 1 – Pesquisa na Scopus



Fonte: Scopus (2024).

Na Figura 2, observa-se um aumento significativo na abordagem proativa à saúde e segurança a partir do ano de 2014, refletido no crescimento subsequente das publicações sobre o tema.

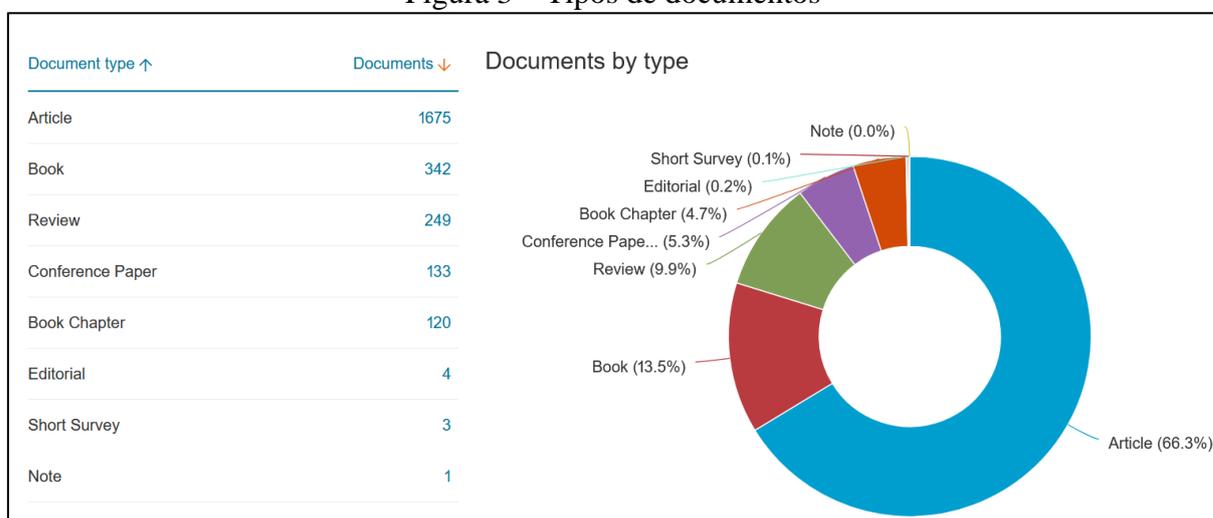
Figura 2 – Publicações por ano



Fonte: Scopus (2024).

A predominância de documentos relacionados ao tema consiste principalmente em artigos científicos, conforme evidenciado pelo gráfico apresentado na Figura 3.

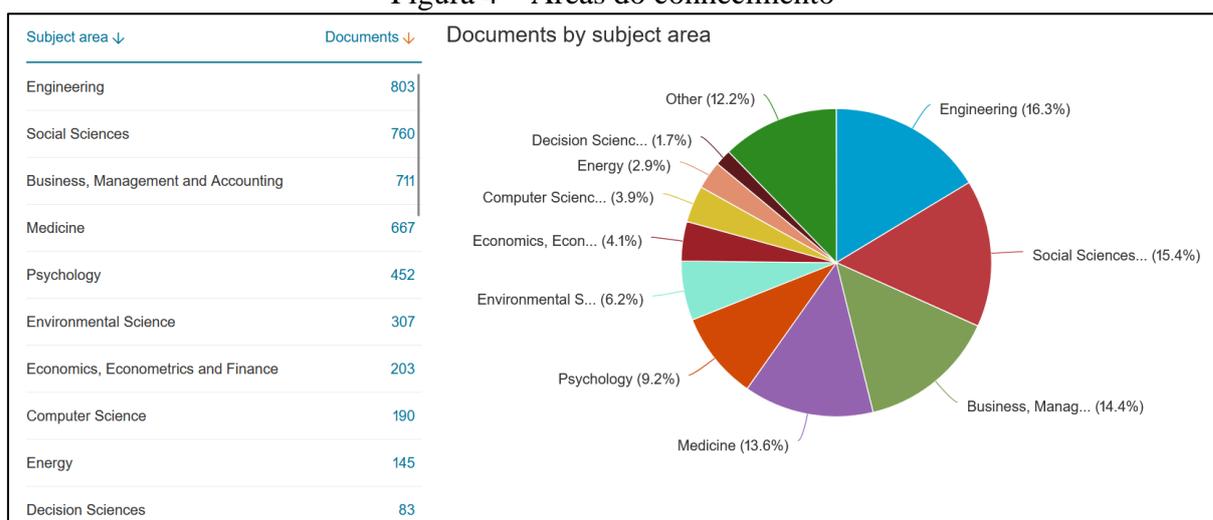
Figura 3 – Tipos de documentos



Fonte: Scopus (2024).

Conforme ilustrado na Figura 4, nota-se que a pesquisa sobre esse tema abrange diversas áreas do conhecimento, com destaque para Engenharia, Ciências Sociais, Negócios e Gestão, Medicina e Psicologia.

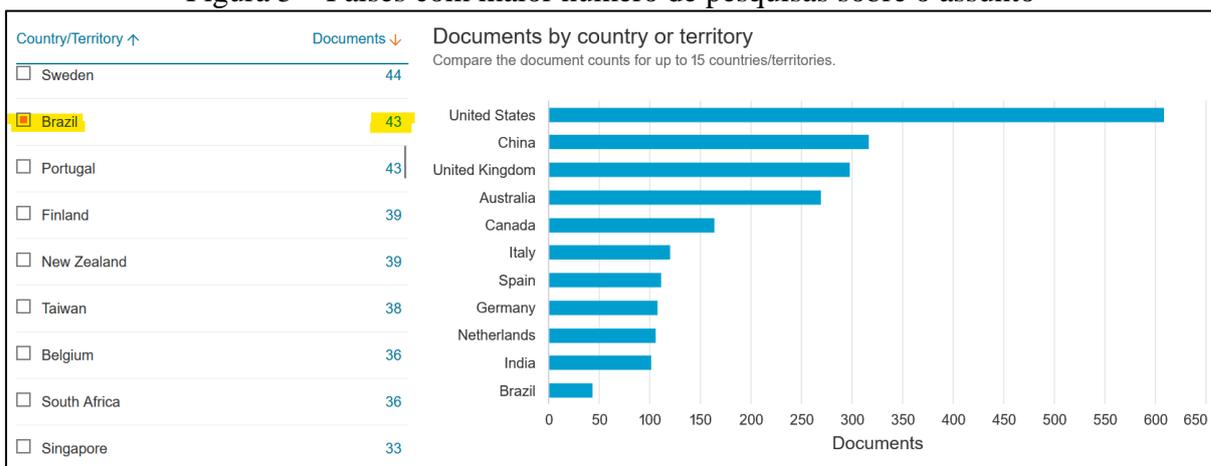
Figura 4 – Áreas do conhecimento



Fonte: Scopus (2024).

Os países com as maiores contribuições em publicações sobre o tema destacam-se, notadamente, os Estados Unidos, China, Reino Unido, Austrália e Canadá. Conforme evidenciado na Figura 5, o Brasil figura com 43 publicações nesse contexto.

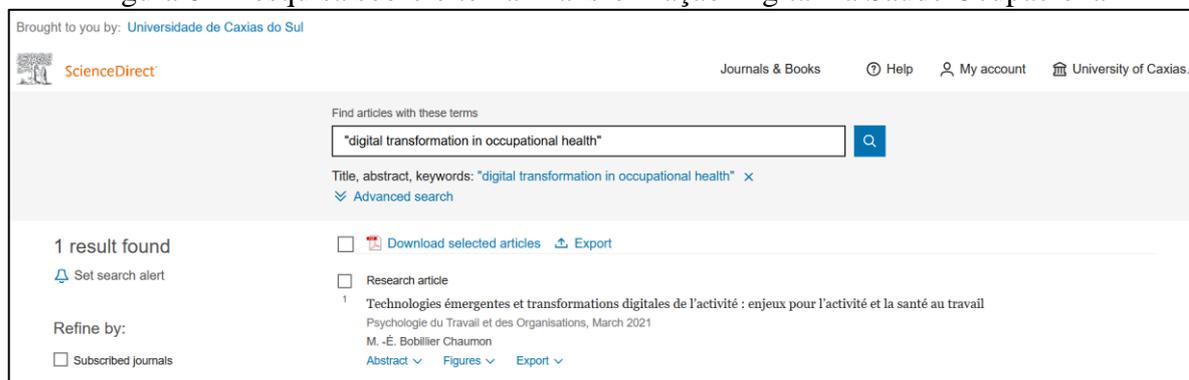
Figura 5 – Países com maior número de pesquisas sobre o assunto



Fonte: Scopus (2024).

Ao realizar uma busca na base de dados Science Direct com o termo em inglês "*digital transformation in occupational health*", identificou-se apenas um artigo relevante, conforme ilustrado na Figura 6. Esse resultado demonstra a escassez de publicações científicas sobre a temática, particularmente no contexto internacional.

Figura 6 – Pesquisa sobre o tema Transformação Digital na Saúde Ocupacional



Fonte: ScienceDirect (2024).

A análise bibliométrica indica que a transformação digital aplicada à saúde ocupacional e indicadores antecedentes de saúde e segurança no trabalho ainda é um campo pouco explorado, principalmente no Brasil. Esse cenário reforça a relevância da presente pesquisa, que visa preencher uma lacuna significativa de conhecimento no campo da Saúde e Segurança no Trabalho. Ao explorar os impactos da transformação digital, este estudo traz contribuições essenciais para a compreensão dos indicadores precursores de saúde e segurança nas empresas, oferecendo insights que podem embasar melhorias nas práticas empresariais.

A importância dessas contribuições estende-se não apenas para o desenvolvimento teórico, mas também para o impacto prático nas organizações, promovendo ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis para os colaboradores. Tais melhorias podem refletir positivamente no desempenho organizacional, através da redução de acidentes, melhoria do bem-estar dos trabalhadores e, conseqüentemente, maior eficiência e produtividade nas empresas.

### **1.2.2 Justificativa prática**

No cenário atual, os registros dos atendimentos médicos são efetuados em uma tabela do Word pelo médico da empresa. Ao assumir as responsabilidades no setor de Saúde e Segurança do Trabalho, a responsável pelo setor iniciou a análise desses dados. Foi solicitado ao médico que adicionasse mais informações à tabela, considerando que ele não possui habilidades avançadas no uso do Excel. Esse contexto reflete a necessidade de transformação digital, que visa modernizar e otimizar os processos da empresa, incluindo os relacionados à saúde e segurança no trabalho. A digitalização não só facilita a coleta e gestão de dados, como também permite a integração de ferramentas mais eficientes, melhorando a análise e a tomada de decisões para garantir um ambiente de trabalho mais seguro e bem gerido.

Com base nos registros do médico, todas as informações estão sendo transferidas para uma planilha no Excel pela responsável do setor. Esse procedimento tem como objetivo corrigir inconsistências, tais como erros nos nomes dos funcionários, setores incorretos ou problemas na escrita. Essa correção é necessária para assegurar a precisão dos dados, uma vez que a responsável pelo setor criou indicadores de atendimentos médicos apresentados no Power BI.

Uma parte da tabela que o médico entrega ao final de cada mês de atendimento está destacada na Figura 7. Cabe ressaltar que são realizados, em média, mais de 230 atendimentos por mês, os quais precisam ser analisados e ajustados quanto a erros ao serem transferidos para o Excel.

Figura 7 – Tabela de registros de atendimentos médicos no ambulatório

MADESA				
ATENDIMENTO MÉDICO MENSAL: 10/2023				
02/10 D++++ +	Colaborador 01	FURAÇÃO – F. BRANCA	DOR NO OMBRO ESQUERDO	TTO CLÍNICO
02/10 D	Colaborador 02	ALMOXARIFADO – KITS	MUDANÇA DE FUNÇÃO	SAIU BORDAS – F. BRANCA E FOI P/ ALMOXARIF.
02/10 D+	Colaborador 03	EMBALAGEM – F. VERMELHA	DOR NO PUNHO ESQUERDO	TTO CLÍNICO
02/10 D	Colaborador 04	ADMINISTRATIVO – FINANCEIRO	AFTAS	TTO CLÍNICO
02/10 D	Colaborador 05	ADMINISTRATIVO – DEP. TEC	OTITE	TTO CLÍNICO
02/10 D+	Colaborador 06	FURAÇÃO – F. VERMELHA	DOR NO ESTÔMAGO	TTO CLÍNICO

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Na tabela preenchida pelo médico é informada a data de atendimento, qual turno, se o funcionário recebeu atestado, o nome do funcionário o setor (não padronizado), o relato do motivo da consulta (não padronizado) e o tratamento indicado.

Onde:

D – Turno 01

N – Turno 02

“+” - atestado e conforme a quantidade de + é os dias de afastamento que o funcionário teve

A partir destas informações foi criada uma planilha no Excel, com as informações padronizadas para posterior análise de dados, conforme abaixo:

Figura 8 – Tabela do Excel

Núm.	Data	Atestado	Dias de afastamento	Turno	Colaborador	Gênero	Descrição do setor pelo médico	Sexo	Local	Consult.	Tipo	Diagnóstico médico	
1	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 01	Feminino	ADMINISTRATIVO - MARKETING	Feminino	Administrativo	Clinica	Clinica	TESTES PARA SÍ - HIVOTEL 2.5	
2	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 02	Feminino	ESFÓFARA	Feminino	Enferaria	Clinica	Operacional	ADRENALINA	
3	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 03	Feminino	ADMINISTRATIVO - FINANCEIRO	Feminino	Administrativo	Clinica	Clinica	ATESTADO A PEDIR MADESA	
4	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 04	Feminino	FURAÇÃO - F. VERMELHA	Feminino	Furacão F.V	Fábrica Vermelha	Clinica	Clinica	ESPIRITICOTRIS
5	04/10/2023	0		Turno 02	Colaborador 05	Feminino	FURAÇÃO - F. BRANCA	Feminino	Furacão F.B	Fábrica Branca	Operacional	Admissional	ADRENALINA
6	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 06	Feminino	FURAÇÃO - F. BRANCA	Feminino	Furacão F.B	Fábrica Branca	Operacional	Admissional	ADRENALINA
7	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 07	Masculino	ESFÓFARO	Masculino	Enferaria	Clinica	Clinica	PERIÓDICO ANUAL	
8	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 08	Feminino	QUALIDADE - F. BRANCA	Feminino	Qualidade	Fábrica Branca	Operacional	Periódico	PERIÓDICO ANUAL
9	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 09	Masculino	ADMINISTRATIVO - FINANCEIRO	Masculino	Administrativo	Clinica	Operacional	Periódico	PERIÓDICO ANUAL
10	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 10	Feminino	EMBALAGEM - F. VERMELHA	Feminino	Embalagem F.V	Fábrica Vermelha	Clinica	Clinica	ACD
11	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 11	Feminino	ALMOXARIFADO	Feminino	Almoxarifado	Marc	Clinica	Clinica	ITU
12	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 12	Feminino	ESFÓFARO	Feminino	Enferaria	Clinica	Clinica	ITU	
13	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 13	Feminino	ADMINISTRATIVO - FINANCEIRO	Feminino	Administrativo	Clinica	Clinica	DOAR DE LAB	
14	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 14	Masculino	LEGI - F. BRANCA	Masculino	Condição F.B	Fábrica Branca	Clinica	Clinica	COLOSCÓPIA
15	04/10/2023	0		Turno 01	Colaborador 15	Feminino	ALMOXARIFADO - KITS	Feminino	Almoxarifado	Marc	Clinica	Clinica	TRONCOESCOPIA

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

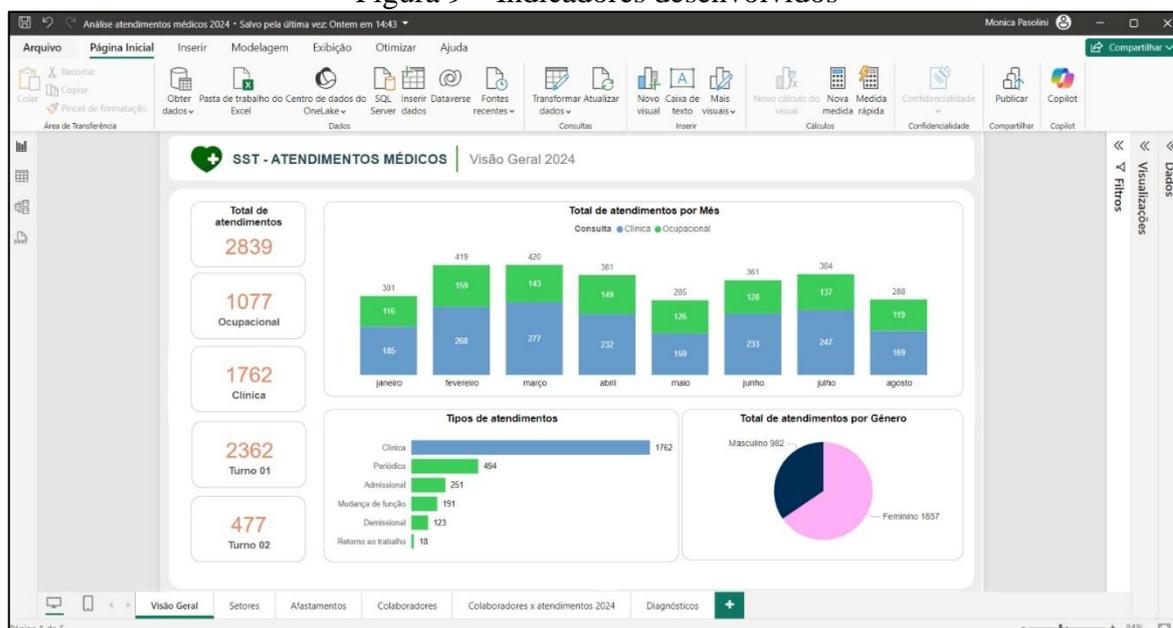
Na Figura 8, as colunas da tabela são as seguintes:

- número;
- data de atendimento;
- se recebeu atestado;
- dias de afastamento;
- turno;

- f) colaborador (para evitar divulgação de dados sensíveis, a identificação dos colaboradores é por número);
- g) gênero;
- h) descrição do setor pelo médico;
- i) setor (real);
- j) local da empresa que o funcionário trabalha;
- k) consulta;
- l) tipo de consulta;
- m) diagnóstico médico;
- n) diagnóstico padrão principal;
- o) análise, conclusão e tratamento do médico.

Através dessas informações foram criados os indicadores no Power BI, conforme ilustra a Figura 9.

Figura 9 – Indicadores desenvolvidos



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essa análise é fundamental para compreender a saúde dos funcionários e identificar se algum setor específico pode estar afetando negativamente seus colaboradores. Além disso, esse processo permitirá outras análises importantes que impactam diretamente no bem-estar da equipe, como saúde mental através de análises de atendimentos de depressão, ansiedade, insônia.

Posto isso, a proposta é desenvolver um software ou aplicativo que permita ao médico registrar os atendimentos de forma padronizada. Ao digitar o número do CPF do funcionário, informações como nome, setor, gênero e turno seriam automaticamente preenchidas. Da mesma forma, para os diagnósticos, seria utilizado o padrão CID do Ministério da Saúde. Com base nessas análises, seriam criadas estratégias como campanhas e planos de ação para minimizar essas condições de saúde. É importante também considerar a usabilidade do software para o médico, buscando uma interface amigável e de fácil compreensão.

Este tema permite explorar a criação e implementação de um modelo específico de coleta de dados no ambiente do ambulatório médico da empresa, destacando a importância da gestão de informações para melhorar os cuidados de saúde dos funcionários. A dissertação pode abordar desde a concepção do modelo até sua implementação prática, considerando aspectos como eficiência na coleta, integração de informações, análise dos dados e benefícios para a saúde ocupacional na indústria moveleira.

### 1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Consideradas a contextualização e a justificativa apresentadas anteriormente, este trabalho busca responder à seguinte questão de pesquisa: "Como coletar os dados na área de saúde ocupacional de uma indústria para facilitar análises e promover uma gestão mais eficiente?"

### 1.4 OBJETIVOS

Nessa seção são apresentados os objetivos geral e específico do trabalho.

#### 1.4.1 Objetivo geral

Para responder à questão de pesquisa estabelecida foi definido o objetivo geral que é desenvolver um framework para auxiliar na coleta de dados da saúde ocupacional de uma indústria a fim de promover a transformação digital.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

Do objetivo geral derivam-se os específicos como sendo:

- a) desenvolver uma ferramenta digital para realização de consulta de anamnese admissional;
- b) desenvolver um sistema digital para a coleta, registro e armazenamento de informações dos atendimentos clínicos e ocupacionais do ambulatório médico;
- c) propor uma ferramenta digital para realizar avaliações de fatores psicossociais no ambiente de trabalho.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo, será apresentado o embasamento teórico fundamental para a pesquisa, abordando conceitos relacionados à organização de dados como suporte à transformação digital na área de saúde ocupacional de uma indústria. Inicialmente, são exploradas as características gerais do setor de Saúde e Segurança do Trabalho, destacando sua relevância para a competitividade empresarial. Em seguida, discute-se a gestão da área de Saúde e Segurança Ocupacional, abordando tópicos como a norma ISO 45001, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) e outros aspectos normativos e legais relevantes, com foco em suas aplicações práticas nas empresas. Na sequência, é introduzido o tema da transformação digital, com ênfase no contexto da área de estudo. Por fim, é apresentado o framework desenvolvido para organizar os dados e viabilizar a transformação digital na saúde ocupacional da empresa analisada.

### **2.1 SETOR DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

Para entender a aplicação da pesquisa neste estudo, é fundamental conhecer os processos de trabalho do setor de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) da empresa analisada. Portanto, a seguir são apresentados os padrões específicos estabelecidos pela legislação trabalhista e previdenciária relacionados às atividades dessa área dentro de uma organização.

#### **2.1.1 Obrigações legais do setor de SST**

A revolução industrial foi um marco produtivo, porém com ônus, acelerou os processos de produção sem que houvesse controle sobre a segurança e ainda desencadeou muita insegurança social. Além das condições precárias, nasceu o receio de que as máquinas fossem substituir totalmente a mão de obra, surgindo então o primeiro movimento de luta e sindicalismo e conseqüentemente vieram as legislações e proteções aos trabalhadores, obrigando as empresas a melhorar gradativamente as condições de higiene e segurança (CHIRMICI, ANDERSON, 2016).

A saúde e segurança do ocupacional no Brasil é regulamentada por um conjunto extenso de normas legais e administrativas. Essas normativas incluem a Constituição Federal de 1988, diversas leis, decretos, portarias, resoluções e instruções técnicas. Todas essas regulamentações visam garantir, na prática, a integridade física e psíquica dos trabalhadores, proporcionando um ambiente de trabalho seguro e saudável. Segundo Barsano e Barbosa

(2014), a multiplicidade dessas normativas reflete a importância dada à proteção dos trabalhadores no contexto brasileiro. A seguir, apresentam-se as principais normativas que regem a Segurança do Trabalho no Brasil:

- a) Constituição Federal de 1988: Em seu Capítulo II (Dos Direitos Sociais), o artigo 7º, incisos XXII, XXIII, XXVIII e XXXIII, trata especificamente sobre a segurança e saúde dos trabalhadores;
- b) Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943: Conhecido como a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), este decreto é fundamental para a regulamentação das relações de trabalho no Brasil;
- c) Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991: Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social, que, entre outros aspectos, também regulamenta o acidente do trabalho;
- d) Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977: Altera o Capítulo V do Título II da CLT, que trata da segurança e medicina do trabalho e;
- e) Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978: Aprova as Normas Regulamentadoras (NRs) do Capítulo V, Título II, da CLT, relacionadas à segurança e medicina do trabalho.

A gestão eficiente e correta de Saúde e Segurança do Trabalho (SST), conforme Mosconi et al. (2022), assegura o cumprimento da legislação, promove o bem-estar dos colaboradores e previne estrategicamente para que as atividades sejam realizadas de maneira correta e segura. Atualmente, existem 38 Normas Regulamentadoras (NRs), classificadas em Gerais, Especiais e Setoriais. Segundo a Inspeção do Trabalho (2018), as NRs Gerais abrangem aspectos e atividades comuns à maioria das ocupações. Por outro lado, as NRs Especiais regulamentam trabalhos que envolvem atividades, instalações ou equipamentos específicos, demandando cuidados e treinamentos especializados. Exemplos dessas atividades incluem: instalações elétricas, trabalhos em espaços confinados e manipulação de resíduos industriais. Já as NRs Setoriais regulamentam aspectos relacionados a setores específicos, como saúde, construção civil, entre outros.

As NRs classificadas como Gerais, segundo a Inspeção do Trabalho (2018), incluem a NR-01, NR-03, NR-04, NR-05, NR-07, NR-09, NR-17 e NR-28. A NR-01 apresenta disposições gerais e de gerenciamento de riscos ocupacionais, estabelecendo o campo de aplicação de todas as NRs, além dos direitos e obrigações das partes interessadas. Também define a obrigatoriedade do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e da Ordem de

Serviço (OS). A NR-03 trata das situações em que as atividades de uma empresa podem ser paralisadas, conforme procedimentos observados pela fiscalização trabalhista.

A NR-04, por sua vez, descreve o funcionamento dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT). De acordo com o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 1978), a norma "estabelece a obrigatoriedade de contratação de profissionais da área de segurança e saúde do trabalho, de acordo com o número de empregados e o grau de risco da atividade econômica da empresa". Já a NR-05 descreve sobre a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio (CIPA), formada por representantes do empregador e dos empregados, com o objetivo de prevenir acidentes e doenças do trabalho. A dimensão da CIPA é determinada pelo número de empregados e o Grau de Risco (GR) da atividade desenvolvida.

A NR-07 trata do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que define os padrões básicos para a realização de exames médicos ocupacionais (admissionais, periódicos, demissionais, retorno de trabalho, mudança de riscos de trabalho) e a emissão do Atestado de Saúde Ocupacional (ASO). A NR-09 estabelece a sistemática de avaliação e controle de agentes ambientais. Anteriormente, exigia a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que foi substituído pelo PGR em 2020 (FUNDACENTRO, 2020). A NR-17 aborda a ergonomia no ambiente de trabalho, destacando a necessidade de identificação de riscos ergonômicos. Por fim, a NR-28, trata da fiscalização e estabelece penalidades para empresas que não cumprem a legislação, com variações dependendo da infração, reincidência ou obstrução. Alguns exemplos de penalidades incluem:

- a) falta do PGR (Programa de Gerenciamento de Riscos) – multa a partir de R\$ 2.387,12;
- b) falta do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional) – multa a partir de R\$ 1.431,00;
- c) ausência de exame médico periódico – multa a partir de R\$ 750,00;
- d) falta de treinamento da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) – multa a partir de R\$ 1.800,00;
- e) falta de ordem de serviço – multa a partir de R\$ 1.750,00.

Os valores indicados referem-se a multas iniciais, podendo variar conforme a reincidência ou permanência da irregularidade. Em casos de descumprimento contínuo, novas autuações podem ser aplicadas.

Entre as NRs Especiais, destacam-se a NR-06, NR-08, NR-10, NR-11, NR-12, NR-13, NR-14, NR-15, NR-16, NR-19, NR-20, NR-21, NR-23, NR-24, NR-25, NR-26, NR-33 e

NR-35. Essas normas tratam, entre outros pontos, de temas como Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), requisitos mínimos para edificações, condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, e proteção contra incêndios.

Já as NRs Setoriais abrangem a NR-18, NR-22, NR-29, NR-30, NR-31, NR-32, NR-34, NR-36, NR-37 e 38. Essas normas descrevem requisitos de saúde e segurança aplicáveis a indústrias e serviços específicos, como construção civil, mineração, trabalho portuário e aquaviário e recolhimento de resíduos urbanos.

Barsano e Barbosa (2014), destacam que o amplo campo de atuação da higiene e da segurança do trabalho atinge seus objetivos com a aplicação prática e eficaz de seus principais programas de prevenção. Entre esses programas, estão o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR). O PCMSO e o PGR são obrigatórios para todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Os profissionais responsáveis pela gestão desses programas são aqueles que compõem o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT). Esses profissionais, em conjunto com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), realizam esforços conjuntos na prevenção de acidentes, no controle da saúde nas empresas e em campanhas de conscientização, visando alcançar os objetivos mencionados (BARSANO; BARBOSA, 2014).

### **2.1.2 Competências do setor de Saúde e Segurança do Trabalho**

Os profissionais integrantes do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), que tem como base a NR-04, têm um amplo espectro de competências e responsabilidades. Essas responsabilidades incluem, segundo Barsano e Barbosa (2014):

- a) aplicar conhecimentos técnicos ao ambiente de trabalho e seus componentes, visando reduzir ou eliminar os riscos à saúde dos trabalhadores;
- b) determinar a necessidade do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pelos trabalhadores, conforme a Norma Regulamentadora NR 6, quando os riscos não podem ser totalmente eliminados;
- c) colaborar, quando solicitado, nos projetos e na implantação de novas instalações físicas e tecnológicas, assegurando que estas atendam às normas de segurança e saúde no trabalho;

- d) responsabilizar-se tecnicamente pela orientação quanto ao cumprimento das Normas Regulamentadoras aplicáveis, garantindo que as práticas de segurança sejam seguidas corretamente;
- e) manter um relacionamento permanente com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), utilizando ao máximo suas observações e contribuindo para seu treinamento e apoio, conforme estabelecido na NR 5;
- f) promover atividades de conscientização, educação e orientação dos trabalhadores para a prevenção de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, desenvolvendo uma cultura de segurança no ambiente de trabalho;
- g) analisar e registrar em documentos específicos todos os acidentes ocorridos na empresa ou estabelecimento, com ou sem vítimas, bem como todos os casos de doenças ocupacionais, garantindo um histórico detalhado de incidentes;
- h) registrar mensalmente os dados atualizados de acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, mantendo esses registros organizados e acessíveis;
- i) elaborar planos de controle de efeitos de catástrofes, combate a incêndios, salvamento e pronto atendimento a vítimas, assegurando uma resposta rápida e eficaz em situações de emergência;
- j) gerenciar a brigada de emergência: manter a brigada de incêndio e emergência atualizada, treinada para agir quando necessário;
- k) realizar auditorias internas de segurança e saúde no trabalho: Verificar regularmente o cumprimento das normas e procedimentos de segurança, identificando possíveis não conformidades e propondo melhorias;
- l) desenvolver programas de ergonomia: Implementar ações que visem à adequação das condições de trabalho às características fisiológicas e psicológicas dos trabalhadores, reduzindo o risco de lesões e aumentando o conforto e a produtividade;
- m) realizar treinamentos específicos: promover cursos e treinamentos sobre prevenção de riscos, uso correto dos EPIs, procedimentos de emergência, e outros temas relevantes para a segurança e saúde no trabalho;
- n) monitorar o ambiente de trabalho: Realizar medições e análises periódicas de agentes físicos, químicos e biológicos no ambiente de trabalho, assegurando que estejam dentro dos limites de tolerância estabelecidos pela legislação;

- o) investigar causas de acidentes e doenças ocupacionais: Realizar investigações detalhadas para identificar as causas-raiz de acidentes e doenças, propondo ações corretivas e preventivas para evitar recorrências;
- p) desenvolver indicadores de desempenho: Criar e monitorar indicadores de desempenho em segurança e saúde no trabalho, utilizando-os para avaliar a eficácia das ações implementadas e planejar melhorias contínuas;
- q) apoiar programas de retorno ao trabalho: Auxiliar na elaboração e implementação de programas de reabilitação e reintegração de trabalhadores afastados por doenças ou acidentes, promovendo uma volta segura e gradual às atividades laborais;
- r) atualizar-se constantemente: Manter-se informado sobre as novas legislações, normas técnicas, tendências e melhores práticas em segurança e saúde no trabalho, garantindo que o SESMT esteja sempre atualizado e em conformidade.

Segundo Mosconi et al. (2022), as empresas devem atuar estrategicamente na causa raiz dos problemas, tentar reverter a situação e proteger sua imagem. O foco deve estar nos funcionários, investindo em treinamentos, satisfação, programas de qualidade de vida e bem-estar, que são diferenciais importantes para manter um ambiente de trabalho satisfatório. A tecnologia, quando bem implementada e alimentada com informações precisas, pode ser uma ferramenta eficaz na gestão das ações de Saúde e Segurança do Trabalho. Além disso, é importante repensar a ideia de que a saúde vem depois da segurança, ao tratar os riscos na origem, o monitoramento médico tende a ser reduzido.

## 2.2 SISTEMA DE GESTÃO EM SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL

A gestão de saúde e segurança ocupacional desempenha um papel essencial na preservação da integridade física e mental dos trabalhadores, sendo um dos pilares fundamentais para a sustentabilidade e o desempenho organizacional. A implementação de sistemas de gestão eficazes permite a identificação, controle e mitigação de riscos no ambiente de trabalho, promovendo um ambiente mais seguro e produtivo. Além disso, a integração de normas e legislações específicas, como a ISO 45001 e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), fortalece o compromisso das empresas com a segurança e o bem-estar de seus colaboradores.

### 2.2.1 Norma ISO 45001

A ISO 45001:2018 que trata de Sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional e Requisitos com orientação para uso, é a primeira norma internacional voltada à gestão de saúde e segurança ocupacional. Segundo o documento, a norma fornece uma estrutura para gerenciar os riscos e oportunidades relacionados à saúde e segurança ocupacional, promovendo maior segurança, redução de riscos e melhora na saúde e bem-estar no ambiente de trabalho (ISO, 2018). Além disso, auxilia as empresas a cumprirem regulamentos, legislações estaduais e outras obrigações relacionadas à saúde e segurança.

A norma é aplicável a qualquer organização, independentemente do tamanho, setor ou natureza do negócio. Os benefícios potenciais incluem a diminuição de incidentes, maior comprometimento com o desempenho da saúde e segurança ocupacional, aumento na capacidade de atendimento aos requisitos legais, melhoria da imagem organizacional e maior produtividade. Entretanto, esses benefícios dependem de uma implementação adequada da norma (ISO, 2018).

A ISO 45001 apresenta fatores-chave para o sucesso de um sistema de gestão de saúde e segurança ocupacional. Entre eles, destacam-se o comprometimento da alta direção, a comunicação, a participação dos colaboradores, a alocação de recursos necessários, políticas alinhadas à organização e a avaliação contínua do desempenho do SGSSO (ISO, 2018). Contudo, é importante ressaltar que a simples implementação da norma não garante, por si só, a prevenção de lesões e problemas de saúde dos trabalhadores.

A norma é estruturada em 10 requisitos principais, muitas das quais compartilham elementos com as normas ISO 9001 (qualidade) e ISO 14001 (ambiental). Essa padronização segue a estrutura de alto nível (High-Level Structure - HLS) definida no Anexo SL da ISO, o que facilita a integração com outros sistemas de gestão.

A estrutura da norma, conforme Iso (2018), é composta por:

- a) escopo;
- b) referências normativas;
- c) termos e definições;
- d) contexto da organização:
  - compreensão do contexto interno e externo;
  - identificação das necessidades e expectativas das partes interessadas;
  - determinação do escopo do sistema de gestão;
  - implementação do sistema de gestão;

- e) liderança:
  - comprometimento da liderança;
  - desenvolvimento de políticas;
  - definição de responsabilidades e autoridades organizacionais;
- f) planejamento:
  - ações para abordar riscos e oportunidades;
  - estabelecimento de objetivos e planejamento para alcançá-los;
- g) suporte:
  - recursos e competências necessários;
  - conscientização e comunicação;
  - documentação de informações;
- h) operação:
  - planejamento e controle operacional para eliminar perigos e reduzir riscos;
- i) avaliação de desempenho:
  - monitoramento, medição e análise de desempenho;
  - auditorias internas e análise crítica pela direção;
- j) melhoria:
  - não conformidade e ações corretivas;
  - melhoria contínua.

A implementação da norma exige que as organizações atendam aos requisitos das cláusulas d a j. Por exemplo, o contexto da organização (requisito d) posiciona a empresa frente aos contextos interno e externo, às expectativas dos colaboradores e ao escopo do sistema de gestão. Já a liderança (requisito e) enfatiza o compromisso da alta gestão, incluindo a definição de políticas e responsabilidades. A abordagem segue o modelo PDCA (Plan-Do-Check-Act), que orienta o ciclo contínuo de planejamento, execução, verificação e atuação. Esse ciclo dinâmico visa a melhoria contínua do sistema, alinhado aos princípios da ISO 45001 (ISO, 2018).

A ISO 45001 destaca a importância do tratamento de dados relacionados à saúde ocupacional, como resultados de exames médicos, histórico de acidentes, registros de treinamentos e condições de trabalho (ISO, 2018). Esses dados, classificados como sensíveis pela LGPD, demandam cuidados especiais em relação ao tratamento, armazenamento e compartilhamento, a fim de evitar violações de privacidade e uso indevido (BRASIL, 2018). Para tal, o desenvolvimento e uso de softwares que registrem incidentes de trabalho, exames

médicos dos funcionários devem implementar medidas para garantir que somente profissionais autorizados acessem essas informações, conforme padrões de segurança estabelecidos pela ISO/IEC 27001:2022.

### **2.2.2 Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)**

A integração da ISO 45001 e outros sistemas de gestão com a proteção de dados sensíveis, conforme exigido por legislações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil, é fundamental para garantir que os sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional respeitem os direitos dos trabalhadores à privacidade e ao uso responsável de suas informações. Posto isso, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é uma legislação brasileira que estabelece diretrizes específicas para o tratamento de dados pessoais, incluindo aqueles classificados como sensíveis, como os dados de saúde (BRASIL, 2018). A LGPD exige que empresas e organizações que coletam e processam essas informações obtenham o consentimento explícito dos titulares e implementem medidas adequadas para garantir a segurança e a privacidade desses dados.

Quando se trata de dados de saúde ocupacional, é fundamental tratá-los como dados sensíveis, considerando que envolvem informações relacionadas à saúde dos colaboradores de uma organização, cuja privacidade e confidencialidade devem ser rigorosamente preservadas. Por se enquadrarem na categoria de dados sensíveis definida pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), seu tratamento exige a aplicação de normas específicas, incluindo a adoção de medidas técnicas e administrativas que garantam sua segurança. Tais medidas devem incluir controle de acesso restrito e armazenamento seguro, além de um monitoramento contínuo para prevenir acessos indevidos e vazamentos, assegurando o cumprimento das regulamentações legais e éticas associadas à proteção da privacidade dos trabalhadores.

No contexto da Norma Regulamentadora nº 7 (NR-7), que determina a obrigatoriedade da participação das organizações no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), é estabelecido que os documentos referentes a exames médicos devem ser mantidos armazenados por 20 anos. Com a vigência da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), surgiram impactos relevantes, conforme descrito por Must University (2024):

- a) vedação à discriminação: nenhum exame que possa resultar em discriminação ou preconceito, como exames de gravidez, pode ser solicitado;

- b) armazenamento: devido à obrigatoriedade legal de armazenamento por um período médio de 20 anos, o titular dos dados não pode exigir a exclusão dessas informações antes do prazo estabelecido.

De acordo com Must University (2024), é fundamental ressaltar que é vedado à empresa compartilhar esses dados com terceiros, como seguradoras e planos de saúde, sem a prévia autorização do titular. Ademais, no caso do tratamento de dados de jovens aprendizes (menores de idade), o artigo 14 da LGPD estabelece a necessidade de envolvimento dos pais ou do responsável legal.

No contexto da transformação digital, onde tecnologias avançadas, como inteligência artificial (IA), desempenham um papel essencial, é fundamental assegurar que os dados de saúde sejam utilizados exclusivamente para os propósitos para os quais foram coletados, respeitando os princípios da finalidade e adequação, e que sejam protegidos contra violações, como ataques cibernéticos. A transformação digital tem acelerado a adoção de soluções tecnológicas, tornando ainda mais relevante a aplicação rigorosa da LGPD para evitar vulnerabilidades e promover a confiança dos titulares de dados. Além disso, a transparência e a aplicabilidade das soluções de IA são fundamentais para fortalecer a confiança de médicos e pacientes, permitindo que ambos compreendam os critérios e processos subjacentes às decisões automatizadas. Estudos recentes sobre inteligência artificial e transformação digital destacam a importância de frameworks éticos no desenvolvimento e na implementação de IA na saúde, visando conciliar inovação tecnológica com a proteção dos direitos fundamentais (ABUJABER; NASHWAN, 2024).

### 2.3 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Os autores Verina e Titko (2019), realizaram um estudo com base no ponto de vista dos especialistas para definir as mais apropriadas definições de transformação digital empresarial. As definições mais aceitas foram:

- a) "A transformação digital empresarial é a aplicação de tecnologia para construir novos modelos de negócios, processos, software e sistemas que resultam em receitas mais lucrativas, maior vantagem competitiva e maior eficiência" (Schwertner, 2017).
- b) "A transformação digital é o investimento em pessoas e tecnologia para impulsionar um negócio que está preparado para crescer, adaptar-se, escalar e mudar no futuro previsível" (Del Rowe, 2017).

Para Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020), nos últimos anos, o avanço tecnológico, impulsionado pela internet móvel, sensores avançados e inteligência artificial, expandiu o conceito de Transformação Digital. Antes focada em processos internos, a transformação agora redefine modelos de negócios, mudando a forma como as empresas interagem com clientes e fornecedores. Essa transformação afeta produtos, processos, estruturas organizacionais e conceitos de gestão. Para lidar com essa complexidade, é fundamental desenvolver uma estratégia de Transformação Digital que coordene e priorize essas mudanças. Diferente das estratégias tradicionais de TI, que se concentram na infraestrutura interna, as estratégias de Transformação Digital focam na transformação de produtos, serviços e modelos de negócios, promovendo inovação e adaptação às novas tecnologias.

Segundo Froehlich, Reinhart e Nunes (2023), a transformação digital pode ser dividida em três fases principais: digitização, digitalização e a própria transformação digital. A digitização refere-se à conversão de informações e atividades analógicas para o formato digital, sem alterações substanciais além da mudança de meio como, por exemplo, escanear documentos físicos ou fotos, bem como converter relatórios em papel para arquivos em formato PDF (GOBBLE, 2018). Vale ressaltar que os dados em si não sofrem alterações, eles são apenas codificados em formato digital. Na área da saúde, a digitização pode ser exemplificada pelo processo de transição dos registros médicos, que, até a primeira década dos anos 2000, eram predominantemente escritos e armazenados em papel. Esse formato apresentava diversas limitações, como o acesso restrito ao histórico médico dos pacientes, baixa mobilidade, além de problemas recorrentes como ilegibilidade, ambiguidade e o risco de perdas de informações (LEORATTO; GUIMARÃES, 2020). Com a digitização desses registros, os profissionais de saúde passaram a acessar históricos médicos de forma mais ágil e eficaz, permitindo uma melhoria significativa na assistência e nos cuidados prestados aos pacientes (PAUL et al., 2023).

Já a digitalização, conforme Froehlich, Reinhart e Nunes (2023), envolve o uso de tecnologias digitais para modificar e otimizar processos de negócios, visando tanto o aumento da eficiência na coordenação de diferentes etapas quanto a criação de valor por meio da melhoria da experiência do usuário. Desta forma, Ross (2017), afirma que a digitalização se caracteriza como uma transição para um modelo de negócios digital que requer uma boa proposta de valor digital, possibilitando redefinir até mesmo toda uma indústria. Nóbrega (2023) explica a diferença entre digitização e digitalização como exemplo quando um estabelecimento de assistência à saúde opta por transformar seus registros médicos escritos em papel em arquivos que podem ser acessados digitalmente, configura-se um processo de

digitização. No entanto, quando esse estabelecimento implementa, por exemplo, um sistema abrangente de prontuários eletrônicos que assegura uma rede integrada de serviços de saúde, permitindo não apenas o acesso, mas também o compartilhamento de dados e informações entre diferentes unidades de saúde, trata-se de uma etapa de digitalização da instituição.

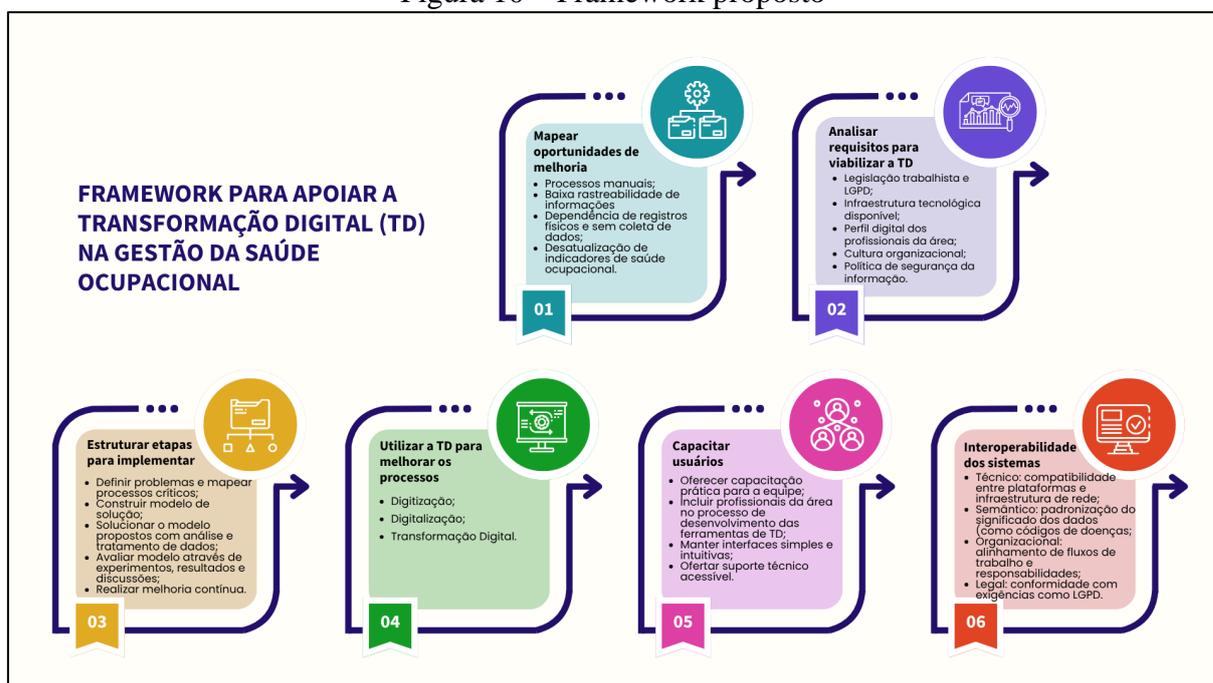
Assim, de acordo com Gobble (2018), torna-se evidente que na digitalização, a conversão de dados para o formato digital constitui a base do conhecimento, com a capacidade de orientar ações e promover mudanças significativas. À medida que esse processo avança e se consolida, ele conduz à transformação digital, uma reestruturação abrangente do modelo de negócios em resposta às novas oportunidades e demandas originadas pela tecnologia digital, resultando em melhorias na eficiência dos fluxos de trabalho. A transformação digital, por fim, consiste na implementação de tecnologias que possibilitam novos modelos de negócio, permitindo novas formas de geração e captura de valor. Assim, a digitização corresponde à conversão, a digitalização ao processo, e a transformação digital ao efeito final.

Pacheco, Santos e Wahrhaftig (2020) afirmam que, ao buscar a transformação digital, uma organização, independentemente de seu foco ou setor, passará por mudanças estruturais em sua estratégia, liderança e cultura organizacional. A transformação digital traz desafios e oportunidades para todos os níveis da organização, operacional, tático e estratégico, impactando até mesmo sua identidade. Antes de iniciar qualquer processo de transformação, é essencial que a organização esteja preparada para enfrentar essas mudanças. Nóbrega (2023), destaca que a transformação digital na saúde tem revolucionado o atendimento por meio de inovações tecnológicas que melhoram o diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças, além de agilizar a interação entre pacientes e profissionais. Um exemplo claro é a telemedicina, que permite consultas remotas, eliminando barreiras geográficas e aumentando a acessibilidade aos serviços de saúde. Entretanto, sua implementação exige cautela para evitar riscos à integridade dos pacientes e superar desafios como a resistência dos profissionais às mudanças e a segurança dos dados clínicos. A pandemia acelerou os investimentos em tecnologia na saúde, mas muitas instituições ainda não possuem estratégias de transformação digital completamente implementadas. Para garantir uma adoção eficiente, é essencial um planejamento estratégico robusto, com treinamento de equipes e reforço na segurança dos dados a fim de proteger informações sensíveis e fortalecer a confiança no uso dessas tecnologias.

## 2.4 FRAMEWORK PROPOSTO

O presente trabalho propõe um framework visual, ilustrado na Figura 10 e no Apêndice A, para apoiar a transformação digital na gestão de Saúde Ocupacional, estruturado a partir da identificação de oportunidades de melhoria, análise de requisitos organizacionais e técnicos, definição de etapas estratégicas de implantação e categorização das soluções digitais conforme o nível de maturidade tecnológica da organização.

Figura 10 – Framework proposto



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A primeira etapa do framework proposto consiste no mapeamento de oportunidades de melhoria nos processos de saúde ocupacional. Identificam-se, nessa fase, os principais gargalos que comprometem a eficiência da gestão, como a predominância de processos manuais, a baixa rastreabilidade das informações clínicas, a dependência de registros físicos sem padronização na coleta de dados, e a defasagem dos indicadores utilizados para o monitoramento da saúde dos trabalhadores. Tais limitações comprometem a qualidade das análises e dificultam uma gestão estratégica efetiva da saúde ocupacional.

A partir desse diagnóstico, passa-se à análise de requisitos para viabilizar a Transformação Digital (TD), considerando tanto aspectos legais quanto estruturais. Entre os requisitos analisados, incluem-se a conformidade com a legislação trabalhista e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), a disponibilidade de infraestrutura tecnológica, o perfil digital dos

profissionais da área, a cultura organizacional em relação à inovação e as políticas de segurança da informação. Essa etapa permite avaliar o grau de prontidão institucional para a adoção de soluções digitais sustentáveis.

Na sequência, o framework orienta a estruturação de etapas para a implementação das melhorias. Essa fase contempla a definição clara dos problemas a serem solucionados, o mapeamento dos processos críticos, a construção de modelos de solução baseados em análise de dados, a realização de experimentos com avaliação de resultados e a aplicação de ciclos contínuos de melhoria. Essa abordagem sistemática contribui para reduzir riscos, aumentar a efetividade da implantação e favorecer o engajamento da equipe envolvida.

Com base nessa estrutura, o modelo propõe a utilização progressiva da TD para a melhoria dos processos, organizando as ações em três fases. A primeira fase, denominada *Digitação*, visa à digitalização de prontuários médicos e escaneamento de documentos físicos, com o objetivo de reduzir a dependência de arquivos em papel. A segunda fase, *Digitalização*, envolve a utilização de softwares específicos para coleta e gestão de dados clínicos e ocupacionais, como registros de consultas e exames admissionais. Já a terceira fase, *Transformação Digital*, compreende a reformulação dos processos por meio de tecnologias avançadas, como o uso de ferramentas de Inteligência Artificial, a exemplo de formulários eletrônicos voltados à avaliação de fatores psicossociais no ambiente de trabalho.

Paralelamente, o framework destaca a importância da capacitação dos usuários como uma etapa estratégica para o sucesso da TD. Recomenda-se oferecer treinamentos práticos à equipe, incluir profissionais da área de saúde no desenvolvimento das ferramentas, manter interfaces simples e intuitivas e garantir suporte técnico acessível. Essa etapa é essencial para promover adesão, engajamento e eficiência no uso das novas soluções.

Por fim, o modelo encerra-se com a etapa de interoperabilidade dos sistemas, considerada um pilar essencial para a consolidação da transformação digital. Inspirado na proposta de Torab-Miandoab et al. (2024), o framework compreende a interoperabilidade em quatro dimensões complementares: técnica, que trata da compatibilidade entre plataformas e infraestrutura de rede; semântica, voltada à padronização dos dados e terminologias (como códigos de doenças ou fatores de risco); organizacional, que exige o alinhamento de fluxos de trabalho e responsabilidades entre os setores envolvidos; e legal, garantindo conformidade com exigências normativas como a LGPD. A integração dessas dimensões permite eliminar redundâncias, assegurar a rastreabilidade das informações e garantir que os dados clínicos, ocupacionais e administrativos fluam de maneira segura e estruturada entre os sistemas da organização.

Dessa forma, o framework proposto visa apoiar a transformação digital dos processos existentes e contribuir para a reestruturação estratégica da gestão de saúde ocupacional nas organizações. A abordagem favorece a integração de sistemas, a confiabilidade das informações, o monitoramento em tempo real e, conseqüentemente, a melhoria contínua da saúde e segurança do trabalho.

### 3 MÉTODO

Este capítulo apresenta o método de pesquisa, abordando suas principais etapas, incluindo a metodologia adotada, a definição e especificação do problema, a construção do modelo e a abordagem de solução.

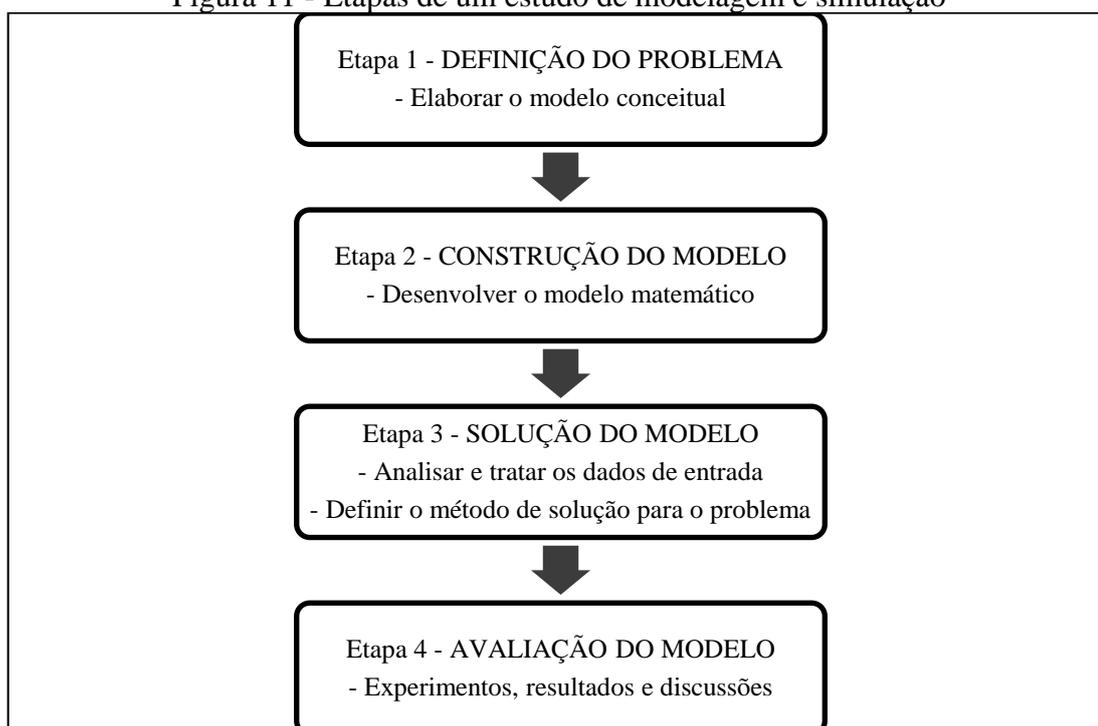
#### 3.1 METODOLOGIA DE PESQUISA

Conforme Miguel (2018), esta pesquisa se caracteriza como aplicada, uma vez que possui um interesse prático e busca solucionar um problema real. Em relação ao seu objetivo, trata-se de uma pesquisa exploratória, pois possibilita uma maior familiaridade com o problema em estudo, permitindo a formulação de hipóteses e a análise de exemplos. No que tange à abordagem, adota-se o método quantitativo, pois os elementos analisados são quantificáveis e representados numericamente, possibilitando uma análise sistemática e classificação por meio de métodos matemáticos. O método de pesquisa empregado no desenvolvimento deste estudo é a Modelagem e Simulação, que segundo Dresch, Lacerda e Antunes Junior (2013), auxilia pesquisadores na compreensão dos problemas investigados ao construir modelos simplificados da realidade, favorecendo a análise do objeto de estudo. A Modelagem e Simulação de sistemas, de acordo com Miguel (2018), possibilita a observação e inferência sobre o comportamento de um sistema sob diferentes condições, partindo do pressuposto de que é possível criar modelos que expliquem parte do comportamento de processos reais. Dessa forma, contribui-se para o entendimento de problemas relacionados à tomada de decisão nesses processos.

#### 3.2 ETAPAS DO MÉTODO

A resolução de um problema sob a perspectiva da Modelagem e Simulação, conforme Miguel (2018), segue algumas etapas essenciais, incluindo a definição do problema, a construção do modelo, sua solução e a validação. Este estudo adotou essa abordagem metodológica, conforme ilustrado na Figura 11 e detalhado a seguir.

Figura 11 - Etapas de um estudo de modelagem e simulação



Fonte: Adaptado de Miguel (2018).

As etapas podem ser descritas conforme segue:

- a) definição do problema: essa etapa inicial consiste na formulação do problema a ser investigado. Inclui a identificação clara dos objetivos do estudo, a delimitação do escopo e a elaboração de um modelo conceitual que represente o sistema real. De acordo com Miguel (2018), o modelo conceitual fornece uma visão simplificada, porém representativa, do sistema em análise, descrevendo os componentes principais e as relações entre eles. É fundamental garantir que o problema esteja bem estruturado para evitar ambiguidade e direcionar corretamente as fases subsequentes. Freitas Filho (2008) complementa que, nesta fase, um planejamento cuidadoso é essencial para evitar desvios e assegurar o sucesso das etapas seguintes;
- b) construção do modelo: após a definição do problema, o próximo passo é o desenvolvimento do modelo matemático, que traduz o modelo conceitual em equações, algoritmos ou fluxos lógicos que possam ser implementados em um ambiente computacional. Conforme Miguel (2018), essa etapa requer a escolha de uma linguagem ou software de simulação adequado e a parametrização com base nos dados coletados. Segundo Freitas Filho (2008), a construção do modelo deve equilibrar simplicidade e precisão, garantindo que o comportamento do sistema seja representado adequadamente, sem comprometer a eficiência e a interpretação;

- c) solução do modelo: nesta fase, realiza-se a análise e o tratamento dos dados de entrada, determinando os parâmetros que alimentam o modelo. Além disso, é definido o método de solução mais apropriado para o problema, como simulação de eventos discretos, otimização ou análise de cenários. De acordo com Miguel (2018), essa etapa visa testar o modelo sob diferentes condições e identificar possíveis soluções ou melhorias para o problema estudado. Chwif e Medina (2010) destacam que essa etapa é fundamental para compreender o comportamento do sistema simulado e prever impactos de alterações no modelo;
- d) avaliação do modelo: a última etapa envolve a avaliação do modelo, que consiste em verificar se os resultados obtidos são consistentes com o comportamento do sistema real. Para isso, são conduzidos experimentos, gerados relatórios com os resultados e realizadas discussões para interpretar as saídas do modelo. Miguel (2018), ressalta que a avaliação é indispensável para assegurar a confiabilidade do modelo e sua aplicabilidade no mundo real. Além disso, Freitas Filho (2008) reforça que a avaliação inclui testes estatísticos e análises qualitativas para garantir a adequação do modelo às condições reais.

### **3.2.1 Definição do problema**

A partir da fundamentação teórica foi possível relacionar o conceito de transformação digital e suas etapas, com a área de saúde e segurança no ambiente empresarial. Para esta pesquisa, foi escolhida a área de atendimentos médicos ocupacionais e clínicos, parte dos processos do departamento de Saúde e Segurança do Trabalho, considerando que, atualmente, os registros são feitos manualmente em tabelas no Word.

A transformação digital pode ser aplicada aos atendimentos ocupacionais e clínicos de diversas maneiras, promovendo maior eficiência, precisão e integração dos processos. Entre as principais abordagens destacam-se:

- a) prontuários eletrônicos integrados: A implementação de sistemas digitais para armazenar e gerenciar prontuários médicos facilita o acesso rápido às informações dos colaboradores, reduzindo o tempo de atendimento e minimizando erros de registro. Esses sistemas também permitem uma integração eficiente entre os setores de saúde ocupacional e clínica, assegurando que os dados de saúde estejam sempre atualizados e disponíveis.

- b) automação de processos: A automação, possibilitada pela transformação digital, permite que o agendamento de consultas, exames ocupacionais e atendimentos de rotina seja feito automaticamente, garantindo o cumprimento dos prazos regulamentares e diminuindo a necessidade de intervenções manuais.
- c) análise de dados e predição: Com o uso de tecnologias para a coleta e análise de grandes volumes de dados de saúde, é possível prever riscos ocupacionais e clínicos. Isso possibilita a criação de programas personalizados de saúde e segurança, baseados em padrões e comportamentos identificados nos dados.
- d) educação e conscientização online: Plataformas de aprendizado à distância podem ser utilizadas para oferecer treinamentos contínuos sobre segurança e saúde, possibilitando que os colaboradores tenham acesso a conteúdo atualizados de forma flexível e personalizada.
- e) gestão de riscos e incidentes: Sistemas digitais podem ser adotados para o registro e acompanhamento de incidentes relacionados à saúde e segurança, facilitando a análise desses eventos e a implementação de medidas preventivas adequadas.

A aplicação da transformação digital melhora a eficiência e a qualidade dos atendimentos e contribui para fortalecer a cultura de saúde e segurança, beneficiando diretamente a gestão da área de saúde e segurança do trabalho com a coleta de dados para análises de indicadores.

Na etapa 1, para definição do problema foram mapeados os processos manuais realizado pelo médico na empresa, nesta fase, identificaram-se os principais gargalos:

- a) na admissão do colaborador, o médico precisa realizar a anamnese ocupacional é uma entrevista estruturada, preenchida em um documento impresso, para coletar informações sobre a trajetória profissional do trabalhador, identificando riscos aos quais ele esteve ou está exposto, como agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos que inclui os fatores psicossociais. Inclui o histórico médico pessoal e familiar, sintomas relacionados ao trabalho e, se necessário, uma avaliação física. Esse processo visa detectar possíveis doenças ocupacionais e orientar medidas preventivas e de promoção à saúde no ambiente de trabalho. Após finalizar a entrevista, precisa de ser coletada assinatura do médico e do colaborador para ser arquivado. Neste processo não há coleta de dados;
- b) registros dos atendimentos: no cenário atual, os registros dos atendimentos médicos são efetuados em uma tabela do Word pelo médico da empresa, considerando que ele não possui habilidades avançadas no uso do Excel. Com base

nos registros do médico, todas as informações estão sendo transferidas para uma planilha no Excel. Esse procedimento tem como objetivo corrigir inconsistências, tais como erros nos nomes dos funcionários, setores incorretos ou problemas na escrita. Essa correção é necessária para assegurar a precisão dos dados para os indicadores de atendimentos médicos. Esse processo leva em torno de 16 horas por mês e ainda se tem o risco de informações não estarem 100% corretas;

- c) avaliação de fatores psicossociais no ambiente de trabalho: uma das preocupações atuais é compreender como o ambiente de cada setor influencia o bem-estar psicológico dos colaboradores, seja de maneira positiva ou negativa. Para isso, propõe-se o desenvolvimento de uma ferramenta que sistematize a avaliação dos fatores psicossociais, permitindo a identificação precoce de riscos e a implementação de ações corretivas e preventivas mais eficazes. A proposta visa estabelecer um monitoramento contínuo desses fatores, não apenas para atender às exigências das NRs 01 e 17, mas também para embasar melhorias estruturais e organizacionais que favoreçam um ambiente de trabalho mais saudável, produtivo e favorável ao desenvolvimento humano.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos com a implementação das propostas que integram o framework de transformação digital na saúde ocupacional. As soluções desenvolvidas vão desde a digitalização de processos até a aplicação de recursos de inteligência artificial, sendo todas testadas em um ambiente industrial real. Adicionalmente, são apresentados os indicadores proativos gerados a partir dessas aplicações, os quais, com o avanço da maturidade dos dados, passam a ser organizados em diferentes níveis de análise: operacional, tático e estratégico.

### 4.1 CONSTRUÇÃO E SOLUÇÃO DO MODELO

Na etapa 2 e 3 da pesquisa, baseada na abordagem de Modelagem e Simulação, a modelagem conceitual da solução para a transformação digital nos processos de atendimento médico do ambulatório da empresa em estudo está resumida no Quadro 1 e detalhada a seguir. Os softwares apresentados nas propostas a seguir, foram desenvolvidos integralmente pela autora e pelo orientador deste trabalho.

Quadro 1 – Propostas para solução dos problemas

Proposta	Descrição	Procedimento
1	Elaboração do software de anamnese	- Desenvolvimento de software customizado para automatização dos processos. - Testes de funcionalidade e usabilidade.
2	Proposta de digitalização do processo de atendimentos médicos ocupacionais e clínicos	- Desenvolvimento de uma plataforma digital para registro e acompanhamento de consultas ocupacionais e clínicas.
3	Elaboração de ferramenta para avaliação de fatores psicossociais	- Desenvolver ferramenta para avaliar fatores psicossociais no ambiente de trabalho. - Implementação de inteligência artificial para análise de dados de fatores psicossociais no ambiente de trabalho.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

#### 4.1.1 Proposta 1

O software descrito na Proposta 1 foi desenvolvido com o objetivo de digitalizar o processo de preenchimento dos formulários de anamnese, promovendo maior organização e acessibilidade das informações de saúde dos colaboradores. Desta forma, esta proposta se insere na etapa de digitalização dentro do processo de transformação digital. A aplicação foi construída utilizando a linguagem de programação Python, com o emprego de bibliotecas

específicas, destacando-se Tkinter (para construção da interface gráfica), ReportLab (para geração de documentos em PDF) e SQLite (para gerenciamento do banco de dados local). Destaca-se que a escolha das bibliotecas Tkinter e SQLite, principalmente, também buscou que a aplicação operasse totalmente offline, não necessitando que qualquer instância dependente da internet, com fins de proteção dos dados.

O software de anamnese foi estruturado em múltiplas telas sequenciais, com o propósito de guiar o colaborador recém-admitido no fornecimento de informações sobre seu histórico de saúde. O design da interface foi fundamentado nos princípios de visibilidade clara e simplicidade de uso, buscando proporcionar uma experiência intuitiva e funcional.

As informações inseridas no sistema são armazenadas em um banco de dados que permite consulta, atualização e exclusão de registros a partir do número de CPF do colaborador. Ao final do preenchimento, o sistema gera automaticamente um documento em formato PDF contendo todos os dados fornecidos, com a finalidade de assinatura do colaborador. Simultaneamente, é gerada uma planilha no formato .xlsx, compatível com a plataforma Excel, que organiza os dados em colunas para posterior análise estatística e visualização em dashboards.

O software de atendimento pré-admissional inclui, além das informações pessoais do colaborador, o registro de data, hora e demais características da consulta. Sua estrutura também segue os princípios de simplicidade e usabilidade. O banco de dados foi projetado para gerar individualmente uma planilha eletrônica por colaborador, contendo seu histórico de atendimentos, o que facilita o acompanhamento contínuo por parte da área de Saúde Ocupacional.

Importante destacar que o desenvolvimento do sistema observou os preceitos estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), bem como as políticas internas de segurança da informação da empresa. A primeira tela do software, conforme ilustrado na Figura 12, apresenta um termo de ciência sobre o tratamento de dados pessoais, permitindo ao colaborador, ao final da anamnese, realizar a leitura e assinar o consentimento, caso esteja de acordo.

Figura 12 – Tela inicial do software de avaliação pré-admissional

**FORMULÁRIO DA ANAMNESE PARA AVALIAÇÃO PRÉ-ADMISSÃO**

**DADOS PESSOAIS**

NOME	DATA NASC. dd/mm/aaaa	CPF (apenas números)	SEXO	ESTADO CIVIL
RAÇA/COR <input type="checkbox"/> BRANCA <input type="checkbox"/> PARDA <input type="checkbox"/> PRETA <input type="checkbox"/> AMARELA <input type="checkbox"/> INDÍGENA		CIDADE	CARGO/FUNÇÃO PLEITEADA	

**DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO E TRATAMENTO DE DADOS PESSOAIS**

Conforme disposto na Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), declaro que fui informado(a) sobre o tratamento de meus dados pessoais e sensíveis, coletados neste documento de anamnese, exclusivamente para finalidades relacionadas à saúde ocupacional, prevenção de riscos e cumprimento de obrigações legais e regulatórias por parte da empresa.

**Finalidades do Tratamento dos Dados:**

- Registro e acompanhamento de informações relacionadas à minha saúde ocupacional;
- Atendimento a normas regulamentadoras (NRs) e legislação trabalhista e previdenciária;
- Garantia de medidas preventivas e promoção da saúde no ambiente de trabalho.

Os dados serão tratados com segurança, conforme as políticas internas da empresa e as normas da LGPD, sendo compartilhados apenas quando necessário, em conformidade com a legislação.

**Declaro ainda que:**  
Estou ciente de que a coleta de dados sensíveis é essencial para o cumprimento de obrigações legais e que, em certos casos, meu consentimento pode não ser necessário para o tratamento.

**Cadastrar - CPF**    **Buscar - CPF**    **Atualizar - CPF**    **Deletar - CPF**  
**Gerar PDF**    **Exportar Excel**    **Limpar**    **Próximo**

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Após a realização do cadastro inicial do colaborador (procedimento que pode ser executado tanto pelo médico quanto pela enfermeira do trabalho) tem início a etapa de análise da anamnese propriamente dita. Essa fase ocorre por meio da navegação sequencial pelas interfaces ilustradas nas Figuras 13 a 18, nas quais o profissional de saúde deve interagir com os campos de resposta binária (sim/não) correspondentes a diferentes doenças, sintomas ou condições relatadas pelo colaborador. Além das opções de resposta padrão, o sistema disponibiliza campos específicos para o registro de informações complementares, possibilitando o detalhamento de condições clínicas relevantes ou observações adicionais fornecidas durante a consulta.

Ao final do preenchimento, o profissional deve informar o nome da cidade onde foi realizada a avaliação, inserir sua identificação (nome do médico responsável) e, em seguida, acionar a funcionalidade de geração automática do documento em formato PDF. Esse documento consolida todas as informações coletadas durante o processo e é impresso para fins de assinatura do profissional de saúde e do colaborador admitido, garantindo a formalização do procedimento e a rastreabilidade dos dados registrados, conforme mostra a Figura 19.

Figura 13 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 01

**Anamnese - Antecedentes Pessoais - Parte 1**

**Mensagem ao candidato:**  
Indique, para as doenças, lesões ou distúrbios abaixo relacionados, aqueles que você não tem (ou nunca teve) e aqueles que você tem ou já teve. Lembramos da importância de ser honesto(a) em suas respostas pois este questionário ajudará o(s) médico(a) examinador(a) a conhecer melhor seu histórico clínico e identificar possíveis riscos que o cargo/função pretendida possa oferecer à sua saúde.

DISTÚRBIOS CEREBRAIS/DOS NERVOS		DISTÚRBIOS OSTEOMUSCULARES	
Formigamentos ou insensibilidades	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Artrite ou osteomielite	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Diminuição do reflexo ou coordenação motora	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dores, lesões ou deformidades nos pés	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Paralisias ou movimentos involuntários	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dores, lesões ou deformidades das mãos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Problemas de atenção ou memória	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dores ou lesões articulares	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Alterações de fala, linguagem e expressão	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dores lombares ou no pescoço, hérnias, ciática	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Cefaleias ou enxaquecas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Tendinite, tenossinovite, bursite ou fibromialgia	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Esclerose múltipla e doenças relacionadas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Osteoporose	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dores crônicas (persistentes/recorrentes)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Atrofia ou diminuição de força muscular	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Vertigens, desmaios ou crises convulsivas	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dificuldade de locomoção por longos trajetos	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Acidente vascular ou aneurisma cerebral	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Dificuldade de permanecer em pé por muito tempo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

DISTÚRBIOS DO CORAÇÃO E VASOS SANGÜÍNEOS		DISTÚRBIOS HORMONAIS E METABÓLICOS	
Palpitação, arritmia ou taquicardia	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Colesterol alto ou baixo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Dores torácicas (peito, costas ou abdômen)	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Diabetes ou hipoglicemia	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Infarto ou insuficiência cardíaca	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Hipertireoidismo ou hipotireoidismo	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Pressão alta ou baixa	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Ganho de peso não relacionado à alimentação	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Varizes, embolia arterial/venosa ou trombose	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Cansaço, fraqueza ou sonolência excessiva	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

**Inserir ou Atualizar Dados**      **Anterior**      **Próximo**

NOME       CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 14 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 02

**Anamnese - Antecedentes Pessoais - Parte 2**

DISTÚRBIOS DO SANGUE		DISTÚRBIOS DIGESTIVOS	
Anemia ou Talassemias	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Fissura/prurido anal ou hemorroidas	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Hemofilia ou outros problemas de coagulação	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Diverticulite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Leucemia ou linfoma	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Esofagite, hérnia de hiato ou gastrite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Trombocitemia, trombocitose ou trombocitopenia	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Dor abdominal ou diarreia/constipação recorrente	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Leucopenia ou leucocitose	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Má absorção de nutrientes	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Baço aumentado	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Pancreatite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

DISTÚRBIOS RESPIRATÓRIOS		DOENÇAS HEPÁTICAS E BILIARES	
Asma ou bronquite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Gordura no fígado, colestase ou icterícia	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Pneumonia	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Hepatite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Embolia pulmonar	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Fibrose ou cirrose hepática	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Apneia do sono	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Coleciste ou pedras na vesícula	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

DISTÚRBIOS DO NARIZ, OUVIDOS E GARGANTA		DISTÚRBIOS RENAIS E GENITO-URINÁRIOS	
Dores de ouvido, zumbido ou vertigem	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Insuficiência renal	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Diminuição ou ausência de olfato	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Incontinência ou retenção urinária	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Perda de audição	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Infecções/cálculos na bexiga, rim e uretra	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Rouquidão, pólipos ou nódulos vocais	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Alterações na próstata	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Sinusite, rinite ou desvio de septo	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Alterações penianas/testiculares	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

DISTÚRBIOS OPTALMOLÓGICOS		DISTÚRBIOS ALIMENTARES	
Catarata	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Alergias ou intolerâncias alimentares	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Glaucoma	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Diminuição ou aumento de apetite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Dificuldade de enxergar	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Transtorno alimentares	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

**Inserir ou Atualizar Dados**      **Anterior**      **Próximo**

NOME       CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 15 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 03

Anamnese - Antecedentes Pessoais - Parte 3

INFECÇÕES		SAÚDE MENTAL	
Dengue, febre amarela, Zika ou Chikungunya	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Nervosismo ou preocupação excessiva	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Botulismo ou tétano	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ataques de pânico ou fobias	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Cólera, coqueluche ou febre tifóide	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sensação de desligamento de si próprio	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Difteria, impetigo ou encefalite	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sensação de desligamento do ambiente	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Leptospirose ou Doença de Lyme	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Senso fragmentado de identidade e memória	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Infecções sexualmente transmissíveis (ISTs)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Tristeza prolongada e desânimo recorrente	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Candidíase ou outra infecção fúngica	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Episódios de euforia recorrentes e sem motivo	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Catapora, herpes ou cobeiro	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Obsessão em fazer ou deixar de fazer algo	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Menigite ou sepsis	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Modo de ser muito rígido que causa sofrimentos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Variola	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sente ser perseguido pelas pessoas sem motivos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Gripe suína ou COVID-19	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Vê coisas ou ouve vozes que só você percebe	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Tuberculose ou lepra	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Possui pensamentos suicidas ou de automutilação	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
SAÚDE DA MULHER OU PESSOAS QUE MENSTRUAM		OUTRAS ALTERAÇÕES DE SAÚDE	
Câncer ou nódulo nas mamas	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Doença autoimune	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alterações ovarianas, uterinas ou vaginais	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Câncer ou tumor não mencionados acima	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Está gestacionando?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Outras doenças não relatadas acima	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

**Inserir ou Atualizar Dados**      **Anterior**      **Próximo**

NOME       CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 16 – Anamnese: Antecedentes Pessoais – Parte 04

Anamnese - Antecedentes Pessoais - Parte 4

**INVENTÁRIO DE SAÚDE E REVISÃO DE HÁBITOS (MARQUE SIM OU NÃO E COMENTE EM CASO POSITIVO)**

Já realizou alguma cirurgia invasiva ou transfusão de sangue?  Sim  Não

Faz uso de medicamentos, suplementos ou dieta especial?  Sim  Não  Para hipotireoidismo

Faz uso de órteses (óculos/lentes de grau, marca passo, etc.)?  Sim  Não

Possui prótese ortopédica, articular, mamária ou outras?  Sim  Não

Consome bebida alcoólica?  Sim  Não  Socialmente

Pratica alguma atividade física ou esporte?  Sim  Não

Possui hábito de consumir cigarro ou outro derivado do tabaco?  Sim  Não

**ANTECEDENTES FAMILIARES (MARQUE AS DOENÇAS E EVENTOS CONHECIDOS EM SUA FAMÍLIA)**

Doenças endócrinas (diabetes, obesidade, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Doenças neurológicas (AVC, demência, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Doenças cardiovasculares (arritmias, hipertensão, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Doenças oftalmológicas (glaucoma, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Doenças imunológicas autoimunes (lúpus, EM, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Doenças do sangue (hemofilia A, anemia, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Doenças renais (nefrite, doença renal policística, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Distrofias musculares/doenças ósseas	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alergias (respiratórias, dermatite, alimentares, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Tumores e cânceres	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Transtornos mentais (depressão, alcoolismo, suicídio, etc.)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Outras doenças importantes	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

**ANTECEDENTES PROFISSIONAIS (INFORME SOBRE O SEU ÚLTIMO EMPREGO OU O ATUAL. CASO NUNCA TENHA TRABALHADO, DEIXE EM BRANCO)**

EMPRESA	CARGO	TEMPO DE SERVIÇO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**RISCOS OCUPACIONAIS CONHECIDOS**      **ANTECEDENTES PROFISSIONAIS**

Físicos    Químicos    Biológicos    Ergonômicos      Já sofreu acidente/desenvolveu doença no trabalho?  Sim  Não

**TERMO S FINAIS**

LOCAL E DATA DIA E CIDADE EM QUE ESTE FORMULÁRIO FOI PREENCHIDO

Bom Princípio       15/04/2025

**Inserir ou Atualizar Dados**      **Anterior**      **Próximo**

NOME       CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 17 – Anamnese: Avaliação do Estado Geral – Parte 01

AS SEÇÕES A SEGUIR DEVEM SER PREENCHIDAS EXCLUSIVAMENTE PELA ENFERMAGEM E/OU MÉDICO(A) AVALIADOR(A)

### AValiação DO ESTADO GERAL

ASPECTOS GERAIS	VACINAÇÃO
NUTRIÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterada	VISTAR CASO A DOSE TENHA SIDO TOMADA, OU INDICAR DATA, CASO AGENDADA
CABELO E UNHAS: <input checked="" type="checkbox"/> Normais <input type="checkbox"/> Alterados	COVID-19 <input type="checkbox"/> 1ª Dose <input type="checkbox"/> 2ª Dose <input checked="" type="checkbox"/> 1º Reforço <input type="checkbox"/> 2º Reforço
MUCOSAS: <input checked="" type="checkbox"/> Normais <input type="checkbox"/> Alteradas	DUPLA TÉTANO <input type="checkbox"/> 1ª Dose <input type="checkbox"/> 2ª Dose <input type="checkbox"/> 3ª Dose <input checked="" type="checkbox"/> Reforço
GÂNGLIOS LINFÁTICOS: <input checked="" type="checkbox"/> Normais <input type="checkbox"/> Alterados	HEPATITE B <input type="checkbox"/> 1ª Dose <input type="checkbox"/> 2ª Dose <input checked="" type="checkbox"/> 3ª Dose
POSTURA: <input checked="" type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Forçada	TRÍPLICE VIRAL <input type="checkbox"/> 1ª Dose <input type="checkbox"/> 2ª Dose <input checked="" type="checkbox"/> 3ª Dose
DEAMBULAÇÃO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterada	FEBRE AMARELA <input checked="" type="checkbox"/> 1ª Dose <input type="checkbox"/> Reforço
DADOS ANTROPOMÉTRICOS	PROFISSIONAL AVALIADOR
ALTURA: <input type="text"/> m PESO: <input type="text"/> kg IMC: <input type="text"/>	
DADOS VITAIS	
PRESSÃO ARTERIAL: <input type="text"/> 11/8 mmHg	

### AValiação FÍSICA

AValiação DIRECIONADA DOS SISTEMAS	
CIRCULATÓRIO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado	GÊNITO-URINÁRIO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado
RESPIRATÓRIO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado	MUSCULOESQUELÉTICO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado
DIGESTÓRIO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado	LINFÁTICO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado
NERVOOSO: <input checked="" type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado	ENDÓCRINO: <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Alterado

QUEIXAS E SINTOMAS RELATADOS

Não foram relatadas queixas.

**Inserir ou Atualizar Dados** **Anterior** **Próximo**

NOME  CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 18 – Anamnese: Avaliação do Estado Geral – Parte 02

OUTROS SINAIS E SINTOMAS ACHADOS

Não há.

RESULTADOS DE EXAMES COMPLEMENTARES

Audiometria com limiares normais.

CONDUTAS E OBSERVAÇÕES

Apto para função.

### TERMINOS FINAIS

LOCAL E DATA:  Bom Princípio  10/04/2024  MÉDICO AVALIADOR

APTIDÃO AO TRABALHO  APTO  INAPTO  PARA PROPÓSITOS ADMINISTRATIVOS, TRABALHADOR(A) APRESENTA:  RESTRIÇÃO À FUNÇÃO  CONTRAINDICAÇÃO AO CARGO

**Inserir ou Atualizar Dados** **Anterior** **Finalizar**

NOME  CPF

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 19 – Anamneses realizadas em PDF

Nome	Data de modificação	Tipo	Tamanho
Anamnese_A..._01/05/2025-10:30	23/04/2025 10:30	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_ALEXANDER DE FELI..._01/05/2025-11:09	09/04/2025 11:09	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._24/04/2025 10:06	24/04/2025 10:06	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._07/05/2025 10:55	07/05/2025 10:55	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._10/04/2025 10:22	10/04/2025 10:22	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._03/04/2025 21:10	03/04/2025 21:10	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._02/05/2025 09:16	02/05/2025 09:16	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._06/05/2025 09:04	06/05/2025 09:04	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._16/04/2025 10:11	16/04/2025 10:11	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._08/05/2025 08:50	08/05/2025 08:50	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._16/04/2025 10:41	16/04/2025 10:41	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._09/04/2025 10:33	09/04/2025 10:33	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._21/05/2025 09:35	21/05/2025 09:35	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._14/05/2025 12:27	14/05/2025 12:27	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._07/05/2025 12:26	07/05/2025 12:26	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._21/05/2025 10:12	21/05/2025 10:12	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._07/05/2025 09:14	07/05/2025 09:14	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._02/04/2025 10:43	02/04/2025 10:43	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._03/04/2025 11:07	03/04/2025 11:07	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._03/04/2025 07:40	03/04/2025 07:40	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._23/04/2025 12:14	23/04/2025 12:14	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._07/05/2025 10:25	07/05/2025 10:25	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._30/04/2025 10:16	30/04/2025 10:16	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._23/04/2025 10:01	23/04/2025 10:01	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._08/04/2025 09:51	08/04/2025 09:51	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._21/05/2025 08:34	21/05/2025 08:34	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._15/04/2025 11:44	15/04/2025 11:44	Microsoft Edge PD...	217 KB
Anamnese_A..._14/05/2025 10:01	14/05/2025 10:01	Microsoft Edge PD...	217 KB

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A Figura 20 apresenta o banco de dados gerado a partir do preenchimento das anamneses ocupacionais no novo sistema. A partir da implementação do software, passou a ser possível realizar a coleta estruturada dessas informações, o que viabilizará, no futuro, análises do perfil de saúde dos trabalhadores no momento da admissão. Essa base de dados tende a se consolidar como um recurso importante para o monitoramento epidemiológico e o desenvolvimento de estratégias preventivas na saúde ocupacional.

Figura 20 - Banco de dados em Excel

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	
1	Cidade	UF	Cargo/Fun	Regime de	Formigam	Diminuição	Paralisias	Problemas	Alergias	Cefaléias	Eclerose	Dores Crô	Vertigens	Acidente	v/Artrite	Dores ou L	Dores ou L	Dores Artir	Dores Lor	Tendinite	Osteopor	Atrofia	ou	Dificultad
2	Paracas do Sul		Seleção de corte	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
3	Vale Real		Engenheira do Trabalho	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
4	Feliz		enfermeira	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
5	Feliz		Médico																					
6			CONSULTOR PROJETI	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
7			ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
8			ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
9	BOM PRINCÍPIO		ASSISTENTE DE SISTEM	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
10	SÃO SEBASTIÃO DO C		ALIMENTADOR DELIN	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
11	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DELIN	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
12	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DELIN	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
13	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DELIN	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
14	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
15	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
16	HARMONIA		CONFERENTE	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
17	VALE REAL		ESTAGIARIA	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
18	BOM PRINCÍPIO		AUXILIAR DE EXPEDIÇ	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
19	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DELIN	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
20	FELIZ		ALIMENTADOR DELIN	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
21	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
22	BOM PRINCÍPIO		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
23	FELIZ		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
24	BOM PRINCÍPIO		ASSISTENTE DE RECEI	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
25	BOM PRINCÍPIO		ASSISTENTE DE RECEI	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
26	VALE REAL		ALIMENTADOR DE LIT	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
27	SÃO SEBASTIÃO DO C		AUXILIAR DE LIMPEZ	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
28	SÃO SEBASTIÃO DO C		AUXILIAR DE LIMPEZ	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 4.1.2 Proposta 2

O software desenvolvido na proposta 2 tem como objetivo principal padronizar e digitalizar o registro dos atendimentos clínicos e ocupacionais realizados no ambulatório médico da empresa. Trata-se de uma aplicação prática voltada ao uso diário pelo profissional de saúde, com foco na eficiência do preenchimento, redução de retrabalho e consolidação de um banco de dados estruturado para análise de indicadores e gestão integrada da saúde dos trabalhadores. Esta proposta também se insere na etapa de digitalização dentro do processo de transformação digital.

A interface foi desenvolvida em linguagem Python, utilizando várias bibliotecas, como a Tkinter, para a construção visual, SQLite para o banco de dados, Pandas para o tratamento e manipulação dos dados, Xlsxwriter para exportar os dados para planilha Excel, entre outras. Também neste desenvolvimento, a escolha das bibliotecas Tkinter e SQLite, foi para que a aplicação operasse totalmente offline, não necessitando que qualquer instância dependente da internet, com fins de proteção dos dados. O sistema é instalado localmente, com banco de dados operando no próprio diretório do aplicativo, garantindo controle interno e segurança das informações.

O sistema apresenta campos para o preenchimento dos dados do colaborador, incluindo CPF ou número de crachá, nome completo, setor, turno e gênero. O preenchimento desses dados pode ser realizado manualmente ou para agilizar esse processo e reduzir erros de digitação, o sistema foi projetado para aceitar importação de dados extraídos do sistema de gestão atual da empresa. Assim, um banco de dados com as informações básicas dos funcionários pode ser previamente carregado no sistema, permitindo o preenchimento automático de campos como nome, setor e turno a partir do CPF ou crachá digitado. Na Figura 21 é mostrado um exemplo de um funcionário registrado (fictício).

Um dos diferenciais do sistema é a estruturação do atendimento conforme o tipo de consulta. Na tela inicial, conforme Figura 22, o profissional de saúde seleciona se o atendimento é clínico (voltado a queixas gerais, não necessariamente relacionadas ao trabalho) ou ocupacional (como retorno ao trabalho, exame periódico, exame demissional). Essa classificação impacta diretamente nos campos habilitados na interface e na forma como os dados são exportados, permitindo organização e análise separada por natureza do atendimento.

Figura 21 – Tela de preenchimento dos dados iniciais do colaborador

The screenshot shows a web application window titled 'Atendimento Médico' with a red header bar containing the text 'FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO MÉDICO'. The form is divided into several sections with a light green background. The first section contains 'CPF' (111.111.111-11) and 'Número do crachá' (11111). The second section contains 'Nome' (Alexandre), 'Descrição seção (Setor)' (Corte), 'Data de admissão' (11/09/2007), 'Gênero' (Masculino), 'Data de nascimento' (11/12/1984), 'Idade' (40), and 'Descrição Função' (Costura). The third section contains 'Data da consulta' (18/05/2025) and 'Tipo de consulta' (empty). At the bottom, there is a red bar with six buttons: 'Cadastrar CPF', 'Buscar', 'Deletar', 'Limpar', 'Exportar Excel', and 'Dashboard'.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 22 – Tela inicial com seleção do tipo de consulta: Clínica ou Ocupacional

The screenshot shows the same web application window as Figure 21, but with most input fields empty. The 'Data da consulta' field is pre-filled with '18/05/2025'. The 'Tipo de consulta' field has a dropdown menu open, showing two options: 'Ocupacional' and 'Clínica'. The red bar at the bottom with the buttons 'Cadastrar CPF', 'Buscar', 'Deletar', 'Limpar', 'Exportar Excel', and 'Dashboard' is visible.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Em seguida, o profissional registra o motivo da consulta, quando for clínica, podendo selecionar um diagnóstico a partir da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) via menu suspenso, conforme mostra a Figura 23, com campo complementar para descrição textual. Também há espaço para indicar conduta clínica, como prescrição, orientação, afastamento ou encaminhamento. Para consultas clínicas, há foco em queixas espontâneas; para as

ocupacionais, há campos específicos para justificativas técnicas e vínculo com a função exercida.

Figura 23 – Tela de registro do CID e conduta médica

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ao final do preenchimento, o usuário clica em "Cadastrar ou Atualizar", e os dados são imediatamente exportados para uma planilha .xlsx, na qual cada linha representa um atendimento realizado. A planilha possui colunas organizadas por: data, nome, CPF, tipo de consulta, setor, turno, diagnóstico (CID), descrição da queixa, conduta e observações. A separação entre consultas clínicas e ocupacionais é mantida por uma coluna específica, permitindo a filtragem e análise segmentada dos dados, especialmente útil na construção de dashboards e painéis gerenciais no Power BI. A Figura 24 apresenta um exemplo de registros de consultas de um funcionário fictício.

O sistema não realiza a geração de documentos em PDF nem coleta assinatura eletrônica, tampouco possui integração direta com sistemas externos. Seu objetivo é registrar os atendimentos de forma estruturada e padronizada, promovendo agilidade, organização e confiabilidade das informações. A interface simples e objetiva torna o sistema acessível mesmo para profissionais com pouca familiaridade com ferramentas digitais. Também é possível gerar um dashboard direto, com os dados cadastrados conforme mostra a Figura 25 e 26. A ideia, é criar gráficos para análise de dados, como principais diagnósticos registrados, e sobre isso criar campanhas de saúde mais assertivas.

Figura 24 – Planilha gerada com os registros categorizados por tipo de consulta

Data de Nascimento	Idade	Descrição Função	Função Ocupacional	Data de Consulta Ocup	Tipo de Consulta Ocup	Prontuário Ocupacional	Prontuário Clínico	Data de Consulta Clínica	Motivo de Consulta	Diagnóstico	Prontuário Clínico	Agiliza Solicitado	Atestado	Outros
13-10-1993	31	Motorista		1-10-2025	Admissional	Estado de saúde pleno		1-10-2025	Bom estado	J10 - Influenza, A00	6 de cada 8 horas, c/	Operar e dirigir	Sim	50
				2-11-05-2025	Admissional	Estado de saúde pleno		2-10-05-2025	Apenas para atualizar J10 - Influenza		Mas um remédio	5 ml ao dia do remédio sim		50
								3-18-05-2025	Referir tosse seca para J10 - Tosse		Receitado xarope	Tomar xarope 2x ao dia sim		50

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 25 – Seleção de dados para gerar dashboard

Dashboard de Atendimento Médico

Data Início: 2025-05-01 Data Fim: 2025-06-03

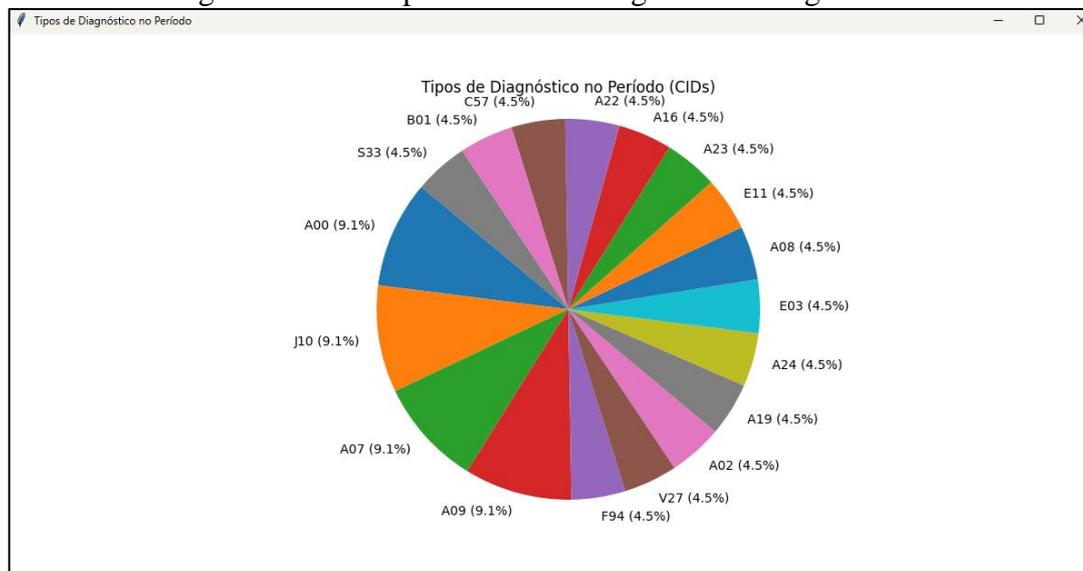
Selecione o Gráfico:

Tipos de Diagnóstico no Período

Gerar Gráfico

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Figura 26 – Exemplo de dashboard gerado de diagnósticos



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

### 4.1.3 Proposta 3

Como parte do framework proposto nesta pesquisa, foi desenvolvida uma ferramenta específica para avaliação de fatores psicossociais no ambiente de trabalho, com o objetivo de fornecer uma interface simples e acessível para a coleta de percepções dos colaboradores sobre aspectos que impactam sua saúde mental e bem-estar. O questionário utilizado foi elaborado em conjunto com o Grupo de Bem-Estar da empresa, composto por profissionais multidisciplinares, incluindo a engenheira de segurança do trabalho, a enfermeira do trabalho, uma psicóloga terceirizada, uma psicóloga da área de Recursos Humanos, a supervisora de Desenvolvimento Humano e Organizacional (DHO) e o gerente de RH.

O desenvolvimento da ferramenta foi realizado utilizando recursos computacionais acessíveis. A interface foi construída utilizando novamente o Tkinter, com o banco de dados construído em SQLite. Para tratamento dos dados foram utilizadas as bibliotecas Pandas e Numpy. Para o treinamento de machine learning foram utilizadas basicamente duas bibliotecas, a Tensorflow, para o método de redes neurais, o a Scikit-learn para os métodos Random Forest, Support Vector Classifier (SVC) e KNeighborsClassifier. Os quatro são algoritmos populares de aprendizado de máquina. Cada um tem características distintas, vantagens, desvantagens e casos de uso, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Características comparativas de algoritmos de aprendizado de máquina

Nome do Algoritmo	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Exemplo de Uso
Random Forest	Algoritmo de aprendizado conjunto ( <i>ensemble</i> ) baseado em árvores de decisão. Constrói várias árvores durante o treinamento e combina previsões por votação (classificação) ou média (regressão).	Robusto a ruído e valores ausentes; bom desempenho em conjuntos de dados complexos; requer pouco pré-processamento.	Pode ser computacionalmente caro com muitas árvores de decisão; menos interpretável do que uma única árvore.	Classificação de imagens; previsão de doenças.
SVC (Support Vector Classifier)	Baseado em máquinas de vetores de suporte, encontra o hiperplano ótimo para separar classes em espaços de alta dimensão.	Eficaz em conjuntos de dados com alta dimensionalidade; bom desempenho com margens claras entre classes.	Sensível à escala dos dados (necessita normalização); alto custo computacional em grandes conjuntos de dados; difícil interpretação.	Classificação de texto; reconhecimento facial.

continua...

KNeighbors-Classifier	Algoritmo baseado em instâncias ( <i>lazy learner</i> ) que classifica novos pontos com base nos k vizinhos mais próximos no espaço <i>features</i> .	Simple e intuitivo; eficaz para conjuntos de dados pequenos a médios; adaptável a diferentes métricas de distância.	Lento na previsão em grandes conjuntos de dados; sensível a ruídos e à escala dos dados; exige escolha adequada de k.	Sistemas de recomendação baseadas em similaridade; classificação de pequenos conjuntos de dados.
Redes Neurais	Algoritmos inspirados na estrutura cerebral, compostos por camadas de neurônios artificiais conectados por pesos e ativações. Consiste em camadas de entrada, ocultas e saída. Altamente parametrizáveis.	Excelente desempenho com dados complexos e não lineares; capazes de capturar padrões hierárquicos.	Requerem grande volume de dados e processamento; risco de <i>overfitting</i> se não regularizado; modelo com baixa interpretabilidade.	Reconhecimento de imagens (com framework como TensorFlow); previsão de séries temporais.

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A utilidade dos algoritmos pode ser resumida da seguinte forma:

- a) Random Forest é ideal para robustez e versatilidade;
- b) SVC para separação clara de classes com dados bem estruturados;
- c) KNeighborsClassifier é simples e eficaz para problemas locais;
- d) Redes Neurais são poderosas para tarefas complexas, mas demandam mais recursos.

Assim, o desenvolvimento da ferramenta de avaliação psicossocial setorizada foi organizado em três etapas. A primeira etapa foi a elaboração da ferramenta em si, com a incorporação do questionário de 16 perguntas, das respostas estruturadas na escala Likert de cinco posições, da seleção por setor e a avaliação da IA baseada nas respostas dos quatro métodos de machine learning. Além de gráficos estatísticos construídos a partir dos dados e resultados dos métodos. Para o treinamento da IA, foi solicitado que a Inteligência Artificial GROK (grok.com) gerasse dados fictícios, associados às dezesseis perguntas específicas e respostas em escala Likert de cinco posições.

Os dados coletados pela aplicação são a coleta de respostas em tempo real por meio da funcionalidade barras deslizantes associadas a uma escala Likert de cinco pontos conforme imagem da Figura 27. Foram inseridos filtros interativos, como a seleção do setor e a data da consulta, possibilitando a estratificação dos dados para fins de análise estatística.

Figura 27 – Coleta de respostas

Fatores Psicossociais

### AVALIAÇÃO DE FATORES PSICOSSOCIAIS NO AMBIENTE DE TRABALHO

Setor: Coladeiras F.B.

Data da Consulta: 02/06/2025

Escala Likert - Significado dos Valores

0	1	2	3	4
Nunca	Raramente	Às Vezes	Frequentemente	Sempre

**Controle sobre o Trabalho**

5. Posso participar das decisões que afetam meu trabalho?

**Controle sobre o Trabalho**

6. Tenho oportunidade de utilizar minhas habilidades?

**Apoio Social e Organizacional**

7. Recebo apoio do meu(s) colega(s) quando necessário?

**Apoio Social e Organizacional**

8. Tenho apoio adequado da liderança imediata?

**Apoio Social e Organizacional**

9. Sinto-me valorizado pela organização?

**Reconhecimento e Justiça**

10. Meu trabalho é reconhecido adequadamente?

**Reconhecimento e Justiça**

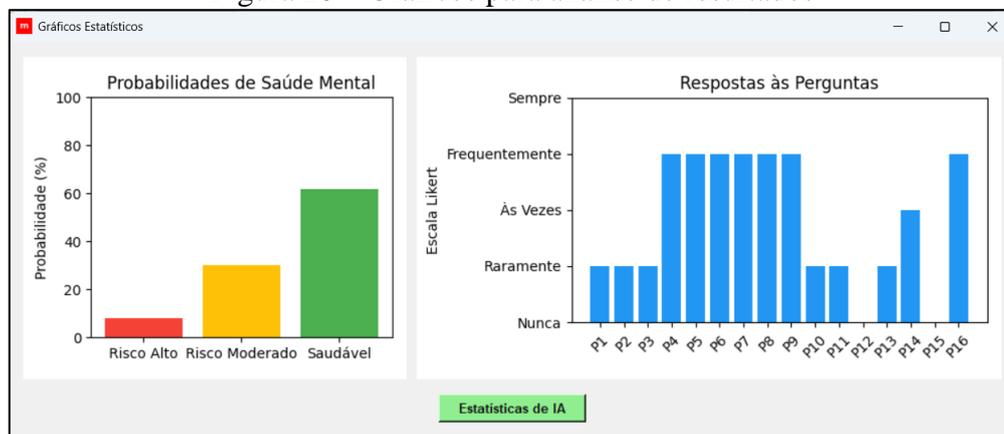
11. Os critérios de promoção ou recompensas são justos?

Análise de IA    Salvar Respostas    Reiniciar

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A ferramenta é composta por 16 perguntas que abrangem diferentes dimensões, como carga de trabalho, autonomia, reconhecimento, justiça organizacional e relações interpessoais. As respostas são processadas automaticamente, gerando gráficos dinâmicos que classificam o nível de risco psicossocial (baixo, moderado ou alto), com base em critérios previamente definidos e nas respostas fornecidas pelos colaboradores. Adicionalmente, histogramas ilustram a frequência de cada resposta, permitindo a identificação de padrões e possíveis áreas de atenção no ambiente de trabalho, conforme exemplificado na Figura 28.

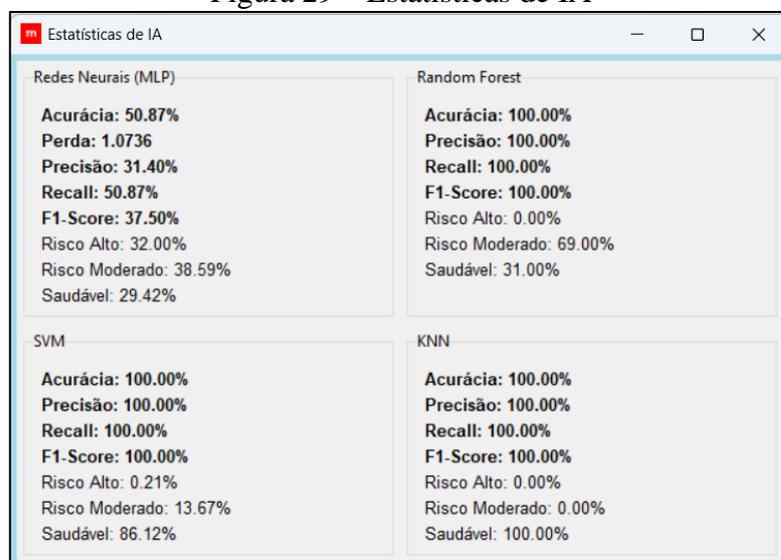
Figura 28 – Gráficos para análise de resultados



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A segunda etapa consistiu basicamente em adaptar um *dataset* com dados reais para o treinamento da IA baseada nos quatro modelos supracitados. Como o conjunto de perguntas que forma o questionário foi elaborado a partir de profissionais vinculados ou terceirizados pela empresa onde o trabalho foi desenvolvido, é praticamente impossível achar *datasets* reais, e disponíveis livremente para download, que contemplem exatamente as mesmas características do formulário, principalmente as questões e as respectivas respostas em 5 posições na escala Likert. Dos *datasets* obtidos do repositório Kaggle, um dos mais utilizados no mundo para treinamento de machine learning em várias áreas, foram extraídas perguntas com algum grau de similaridade com as perguntas do questionário em questão, e também ajustadas as respostas das mesmas nos *datasets* para a escala Likert de 5 posições, pois elas estavam respondidas de outras formas, como sim e não, ou escala Likert com posições diferentes, e mesmo respostas em texto livre. Assim, o método foi aplicado com dados próximos da realidade, mesmo que não fossem exatamente obtidos nos mesmos contextos da empresa onde o trabalho foi desenvolvido. Desta forma, é possível comparar os resultados obtidos com a acuracidade dos quatro métodos de IA utilizados para avaliar os fatores psicossociais, conforme mostra a Figura 29.

Figura 29 – Estatísticas de IA



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ressalta-se que a imagem apresentada com as estatísticas de inteligência artificial tem caráter meramente ilustrativo, uma vez que ainda não há volume suficiente de dados reais para garantir resultados confiáveis. Além disso, é fundamental que os dados de entrada atendam aos requisitos de qualidade exigidos pelos métodos utilizados, a fim de assegurar a precisão das análises. No entanto, a ferramenta já contempla essa funcionalidade e, à medida que dados reais

forem inseridos de forma contínua, será possível utilizar plenamente os recursos de avaliação baseados em aprendizado de máquina.

A terceira e última etapa, objetiva a aplicação funcional e incorporação da ferramenta à rotina de práticas de Saúde e Segurança do Trabalho da empresa. Essa etapa, que consistirá na definitiva para o desenvolvimento da aplicação, contemplará a aplicação do formulário junto aos colaboradores de um determinado setor, sem identificações pessoais. A avaliação o status de bem-estar laboral no setor ocorrerá por parte do avaliador, que pode ser um profissional associado à Saúde e Segurança do Trabalho da empresa. Essa avaliação, bem como todas as respostas geradas na escala Likert gerarão um arquivo .CSV que, na próxima inicialização do software será utilizado para treinamento da IA. Portanto, inicialmente a ferramenta será de pouca utilidade para o avaliador pela ausência ou escassez de dados, porém, com o uso continuado, mais especializada a aplicação vai se tornando, na análise das condições de saúde mental setorizada, uma vez que seu treinamento ocorrerá com dados gerados especificamente no contexto da empresa.

## 4.2 AVALIAÇÃO DO MODELO

A avaliação do modelo proposto seguiu por etapas, que são descritas na sequência.

### 4.2.1 Software de avaliação pré-admissional

A avaliação inicial do modelo ocorreu com a aplicação do software da proposta 1 descrito na Seção 4.1.1, referente ao software de Anamnese, no ambiente do ambulatório médico da empresa. Os primeiros testes foram realizados no dia 02 de abril, durante a condução de consultas pré-admissionais de oito candidatos. No entanto, apenas duas avaliações de anamnese foram devidamente preenchidos e exportadas em formato PDF conforme o previsto. Nos demais atendimentos, o processo não foi concluído com sucesso devido a dificuldades operacionais no preenchimento e na geração do documento.

Observou-se que o médico responsável, demonstrou interesse e boa disposição na utilização da nova ferramenta digital. Contudo, apresentou limitações na adaptação ao uso da tecnologia, o que é compreensível considerando seu perfil e familiaridade com sistemas digitais. O tempo médio estimado para a realização de cada atendimento foi de aproximadamente 50 minutos, o que acarretou atrasos no fluxo das consultas e comprometeu a eficiência do processo.

Diante desses resultados, identificou-se a necessidade de ajustes na interface do software com o objetivo de torná-la mais intuitiva e funcional, reduzindo o tempo de preenchimento e otimizando o uso da ferramenta durante os atendimentos. Tais melhorias são essenciais para aumentar a efetividade do sistema e favorecer sua aceitação por parte dos profissionais de saúde.

Durante a fase de testes, foram identificadas melhorias pontuais que visam aperfeiçoar a experiência do usuário e evitar perdas de informação:

- a) salvamento automático de dados: permitir que os dados sejam automaticamente salvos ao clicar no botão “Próximo”, eliminando a necessidade de clicar separadamente em “Inserir ou Atualizar dados”. Em diversos casos, a não realização desse passo resultou na perda das informações já preenchidas;
- b) mensagem de confirmação: incluir um alerta ao clicar em “Próximo”, perguntando se o usuário deseja salvar os dados antes de avançar para a próxima tela;
- c) exibição do PDF gerado: ao final do preenchimento, além de salvar o documento em PDF na pasta padrão, o sistema deve abrir automaticamente o arquivo na tela para facilitar a impressão imediata, sem que o usuário precise localizar o documento manualmente;
- d) campos obrigatórios no cadastro inicial: flexibilizar o processo de cadastro permitindo salvar com campos parcialmente preenchidos. Apenas os campos Nome, Data de Nascimento, CPF e Sexo devem ser obrigatórios. Os demais campos poderão ser preenchidos posteriormente.

O profissional que utilizou a ferramenta durante os testes sugeriu aprimoramentos com foco na otimização do tempo de atendimento:

- a) seleção rápida de respostas: criação de um botão para selecionar automaticamente a opção “Não” em todas as perguntas, com possibilidade de alteração manual para “Sim” apenas nos casos necessários;
- b) edição da seção de saúde mental: remover os itens riscados em amarelo na Figura 30 e acrescentar os seguintes diagnósticos: Ansiedade, Depressão e Bipolaridade;

Figura 30 – Anamnese: Alterações solicitadas pelo médico

INFECÇÕES		SAÚDE MENTAL	
Dengue, febre amarela, Zika ou Chikungunya	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Nervosismo ou preocupação excessiva	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Botulismo ou tétano	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Ataques de pânico ou fobias	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Cólera, coqueluche ou febre tifóide	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sensação de desligamento de si próprio	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Difteria, impetigo ou erisipela	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sensação de desligamento do ambiente	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Leptospirose ou Doença de Lyme	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Senso fragmentado de identidade e memória	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Infecções sexualmente transmissíveis (ISTs)	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Tristezas prolongadas e desânimo recorrentes	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Candidíase ou outra infecção fúngica	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Episódios de euforia recorrentes e sem motivo	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Catapora, herpes ou cobreiro	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Obsessão em fazer ou deixar de fazer algo	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Menigite ou sepe	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Modo de ser muito rígido que causa sofrimentos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Variola	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Sente ser perseguido pelas pessoas sem motivos	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Gripe suína ou COVID-19	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Vê coisas ou ouve vozes que só você percebe	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Tuberculose ou lepra	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Possui pensamentos suicidas ou de automutilação	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
SAÚDE DA MULHER OU PESSOAS QUE MENSTRUAM		OUTRAS ALTERAÇÕES DE SAÚDE	
Câncer ou nódulo nas mamas	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Doença autoimune	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Alterações ovarianas, uterinas ou vaginais	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Câncer ou tumor não mencionados acima	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
Está gestacionando?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não	Outras doenças não relacionadas acima	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

- c) melhorias de usabilidade: salvar automaticamente o nome do local de atendimento, evitando a necessidade de digitá-lo a cada novo formulário;
- d) salvar o nome do médico para reutilização automática nos formulários seguintes;
- e) remover o campo “Aspectos Gerais”, considerado redundante ou irrelevante;
- f) calcular o IMC (Índice de Massa Corporal) automaticamente;
- g) acrescentar no campo das vacinas a opção de marcar “Sem registro” e um campo para escrever o que foi solicitado. Exemplo: Foi solicitado para fazer a segunda dose da vacina do tétano”;
- h) na opção de histórico de locais de trabalho, acrescentar a opção de “Primeiro Emprego”, visto que na empresa muitos colaboradores iniciam sua atividade profissional.

As sugestões levantadas a partir da experiência prática de uso fornecem subsídios fundamentais para o aprimoramento do sistema, contribuindo para torná-lo mais ágil, confiável e aderente às rotinas de atendimento do setor de Saúde Ocupacional da empresa. Embora a coleta de dados e a aplicação prática tenham permitido a identificação de diversas oportunidades de melhoria, optou-se por não implementar tais alterações durante o desenvolvimento deste trabalho. Essa decisão foi motivada pelo curto intervalo de tempo até a data da defesa, a qual precisou ser antecipada em função das políticas de cobrança do programa de pós-graduação. Assim, as melhorias propostas serão consideradas em momento posterior à apresentação final, com o objetivo de garantir a continuidade do projeto e sua plena integração às práticas do setor.

#### 4.2.2 Sistema digital de registros de consultas clínicas/ocupacionais

A segunda proposta do framework desenvolvido nesta pesquisa corresponde à criação de um sistema digital voltado ao registro padronizado dos atendimentos clínicos e ocupacionais realizados no ambulatório médico da empresa. Tal proposta surgiu como resposta direta à identificação de gargalos operacionais relacionados ao registro manual dos atendimentos em documentos de texto, prática que exigia retrabalho para a digitalização dos dados e dificultava a padronização, a rastreabilidade e a construção de indicadores confiáveis.

Durante a fase inicial de testes, realizada de forma restrita ao setor, ainda sem aplicação sistemática na rotina do ambulatório, a ferramenta demonstrou resultados satisfatórios. A organização dos registros em uma estrutura digital permitiu a separação dos atendimentos conforme o tipo de consulta (clínica ou ocupacional), além da exportação automatizada dos dados para planilhas estruturadas. Essa funcionalidade contribuiu para melhorar a visualização gerencial dos atendimentos, facilitando a construção de dashboards no Power BI e promovendo uma análise mais objetiva da situação de saúde dos colaboradores.

A interface foi desenvolvida com foco na simplicidade de uso, empregando tecnologias acessíveis e compatíveis com a realidade da empresa, como a linguagem Python e bibliotecas como Tkinter e SQLite. Essa abordagem visou atender à necessidade de operabilidade mesmo por profissionais com pouca familiaridade com sistemas digitais, aspecto observado na análise do perfil dos usuários envolvidos.

Apesar das vantagens observadas, o processo de avaliação permitiu identificar algumas limitações operacionais e oportunidades de aprimoramento do sistema. As principais sugestões de melhoria apontadas foram:

- a) implementar a geração automática de duas planilhas distintas por mês: uma contendo exclusivamente os atendimentos clínicos e outra com os atendimentos ocupacionais. Essa separação é necessária para facilitar análises específicas, uma vez que o formato atual, com abas separadas por CPF, inviabiliza a consolidação e cruzamento eficiente dos dados;
- b) incorporar um mecanismo de busca por CPF diretamente na planilha exportada. A ausência desse recurso dificulta a navegação entre os registros e compromete a agilidade do profissional de saúde na consulta ao histórico de um colaborador específico, especialmente considerando o volume mensal de atendimentos, que ultrapassa em média 230 registros;

- c) estudar a viabilidade juntamente com o setor de TI da empresa, para integrar o sistema com a base de dados corporativa da empresa, de modo que informações como nome, setor, turno e função sejam preenchidas automaticamente a partir do CPF ou número de crachá. Essa automação reduziria significativamente o risco de erros de digitação e inconsistências de preenchimento;
- d) estudar a melhor forma de criar o dashboard para que seja estruturado em três níveis de análise: operacional, tático e estratégico.

Adicionalmente, durante os testes, observou-se que a exportação estruturada das informações facilitará não apenas a análise quantitativa, mas também a qualificação das informações clínicas e ocupacionais, o que permite a identificação de tendências.

O uso dessa ferramenta representará um avanço importante na digitalização dos processos de saúde ocupacional e se alinha à proposta maior desta pesquisa, que é a construção de um framework para estruturação de dados voltado à transformação digital na área. A padronização dos registros, a integração entre dados clínicos e ocupacionais e a possibilidade de uso analítico dessas informações constituem pilares para uma gestão mais eficiente, proativa e estratégica da saúde dos trabalhadores no contexto industrial. As melhorias previstas para este software também serão implementadas após a conclusão do mestrado, pelos mesmos motivos já apresentados no contexto das adaptações propostas na Proposta 1, especialmente em relação à antecipação da defesa e às limitações impostas pelo calendário acadêmico.

#### **4.2.3 Ferramenta de avaliação de fatores psicossociais**

A terceira proposta do framework corresponde à criação de uma ferramenta digital voltada à avaliação de fatores psicossociais no ambiente de trabalho, com foco na coleta estruturada de percepções dos colaboradores sobre aspectos relacionados à saúde mental e bem-estar. O questionário utilizado foi desenvolvido em conjunto com o Grupo de Bem-Estar da empresa, formado por profissionais multidisciplinares, e contempla dimensões como carga de trabalho, autonomia, reconhecimento, justiça organizacional e relações interpessoais. A ferramenta foi implementada com recursos computacionais acessíveis, utilizando Python com as bibliotecas Tkinter, SQLite, Pandas, Numpy e algoritmos de aprendizado de máquina (Random Forest, SVC, KNeighborsClassifier e Redes Neurais), que possibilitam a classificação automatizada dos níveis de risco psicossocial.

Convém destacar que a avaliação de fatores psicossociais exige adaptação às especificidades de cada organização. Empresas apresentam estruturas, culturas e perfis de

colaboradores distintos; portanto, o ideal é que cada uma personalize sua própria ferramenta de análise. As metodologias sugeridas pelo Ministério do Trabalho, ainda que sirvam de referência, não permitem customização suficiente, o que pode levar a resultados pouco fidedignos ou de difícil aplicação prática. A solução proposta neste trabalho supera essa limitação ao possibilitar a configuração de perguntas, pesos e algoritmos conforme a realidade interna da indústria estudada, aumentando a confiabilidade dos dados obtidos.

A avaliação da proposta foi realizada por meio de testes em ambiente simulado, utilizando dados fictícios gerados com auxílio de inteligência artificial e adaptados à escala Likert de cinco pontos adotada na ferramenta. A funcionalidade da interface, a consolidação dos dados e a geração de gráficos dinâmicos foram avaliadas quanto à clareza, navegabilidade e aderência ao propósito analítico da aplicação. Além disso, está prevista a inclusão de uma pergunta aberta ao final de cada bloco temático, permitindo que os colaboradores relatem percepções ou situações não contempladas nas questões estruturadas, enriquecendo a análise qualitativa.

Posto isso, as análises indicaram que a ferramenta é tecnicamente viável, com potencial para auxiliar na identificação de padrões de risco por setor e subsidiar ações estratégicas de promoção da saúde mental no ambiente ocupacional. A aplicação prática junto aos colaboradores, no entanto, será realizada em momento posterior à conclusão do mestrado.

#### 4.3 MATURIDADE DE DADOS

Conforme evidenciado no referencial teórico desta pesquisa, os indicadores proativos desempenham um papel fundamental na gestão da saúde ocupacional, ao possibilitarem a antecipação de riscos e a definição de estratégias preventivas. Nesse sentido, as ferramentas desenvolvidas com base no framework de transformação digital permitem a geração de indicadores de gestão que subsidiam a tomada de decisão em diferentes níveis organizacionais.

No nível operacional, os dados contribuem para o monitoramento contínuo das atividades do ambulatório e para a identificação de ocorrências recorrentes no cotidiano dos atendimentos. No nível tático, auxiliam na alocação de recursos, na definição de prioridades e na formulação de ações corretivas ou educativas voltadas a grupos ou setores específicos. Já no nível estratégico, os indicadores agregados favorecem a análise de tendências, a definição de políticas corporativas de saúde e segurança e o alinhamento com os objetivos organizacionais de longo prazo.

Ao todo, é possível que a ferramenta de anamnese pré-admissional possibilite a geração de pelo menos seis indicadores distintos, relacionados tanto ao desempenho do processo quanto ao perfil epidemiológico inicial dos colaboradores. O sistema digital de consultas clínicas e ocupacionais, por sua vez, permite derivar oito indicadores, abrangendo desde o volume e tipo de atendimentos até a segmentação por setor, função e diagnóstico. Já a ferramenta de avaliação psicossocial com inteligência artificial possibilita a criação de sete indicadores, contemplando aspectos qualitativos e quantitativos sobre a saúde mental no ambiente de trabalho.

Assim, as três soluções desenvolvidas viabilizam, de forma integrada, a produção de pelo menos 21 indicadores proativos para alimentar dashboards, análises preditivas e relatórios gerenciais. Esse resultado evidencia o papel central da transformação digital na construção de uma gestão da saúde ocupacional orientada por dados, mais eficiente, responsiva e estratégica.

No Quadro 3, são apresentados os indicadores que poderão ser gerados a partir de cada ferramenta, organizados conforme os três níveis de tomada de decisão: operacional, tático e estratégico.

Quadro 2– Indicadores gerados pelas ferramentas digitais desenvolvidas

<b>Ferramenta digital proposta</b>	<b>Indicadores Operacionais</b>	<b>Indicadores Táticos</b>	<b>Indicadores Estratégicos</b>
Software de anamnese pré-admissional	1- Número de formulários concluídos por período.	2- Perfil de saúde dos novos colaboradores por setor e faixa etária. 3- Índice de massa corpórea (IMC) dos novos colaboradores. 4- Vacinas obrigatórias realizadas.	5- Doenças ocupacionais adquiridas em outros empregos. 6- Evolução do perfil epidemiológico da força de trabalho ao longo do tempo.
Sistema digital de consultas clínicas/ocupacionais	1- Volume diário/mensal de atendimentos clínicos e ocupacionais. 2- Total de atendimentos por gênero. 3- Tipos mais frequentes de queixas ou diagnósticos.	4- Setores com maior número de afastamentos ou reincidências. 5- Diagnósticos por setor, turno ou função. 6- Diagnósticos por mês.	7- Tendências de adoecimento laboral por setor, mês. 8- Subsídios para políticas internas de promoção da saúde para determinados diagnósticos.
Ferramenta de avaliação de fatores psicossociais com IA	1- Participação por setor na aplicação da avaliação'. 2- Frequência de respostas por questão.	4- Setores com maior índice de risco psicossocial. 5- Análise comparativa entre ciclos de avaliação.	6- Mapeamento de riscos psicossociais organizacionais. 7- Apoio à formulação de

continua...

	3- Quantidade de respostas nas perguntas abertas.		estratégias para saúde mental corporativa.
--	---	--	--

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Além disso, a consolidação dessas soluções pode viabilizar a criação de um portal de SST (Saúde e Segurança do Trabalho) na empresa, centralizando informações, indicadores, documentos normativos, agendas de exames e campanhas de prevenção. Tal portal funcionaria como uma plataforma interativa de comunicação e gestão integrada, fortalecendo a transparência, a cultura de prevenção e o acesso rápido a dados relevantes por parte de gestores, profissionais da área e colaboradores em geral.

#### 4.4 PROPOSTAS E SUA RELAÇÃO COM A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Com base nas soluções delineadas a partir do framework proposto, é possível enquadrar cada iniciativa em diferentes fases do processo de transformação digital. O Quadro 4 apresenta esse alinhamento, demonstrando como cada proposta contribui para a digitalização e/ou transformação dos processos analisados.

Quadro 4 – Enquadramento das propostas nas fases da transformação digital

<b>Proposta</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fase da transformação digital</b>
1. Desenvolvimento de um software para anamnese ocupacional	A proposta visa substituir o formulário físico, preenchido manualmente, por um sistema informatizado com funcionalidades de registro e emissão de relatório.	Digitalização
2. Digitalização dos processos de atendimento médico ocupacional e clínico	Propõe-se o uso de um software para registro dos atendimentos e análise de dados, em substituição ao processo baseado em arquivos Word e planilhas Excel.	Digitalização
3. Implementação de ferramenta para avaliação de fatores psicossociais	Trata-se de uma solução baseada em inteligência artificial para identificação de riscos psicossociais, promovendo inovação no modelo de avaliação.	Transformação digital

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

## 5 CONCLUSÃO

A transformação digital tem se mostrado um eixo estruturante das mudanças organizacionais contemporâneas, com impacto crescente nas áreas de gestão de pessoas e, particularmente, na Saúde e Segurança do Trabalho. Neste contexto, esta pesquisa buscou desenvolver um framework de transformação digital aplicado à saúde ocupacional, com o objetivo de coletar dados de forma estruturada, digitalizar processos anteriormente manuais e fomentar a geração de indicadores gerenciais proativos. O trabalho foi conduzido em uma indústria, cuja realidade operacional permitiu aplicar e avaliar soluções técnicas de forma alinhada às práticas cotidianas do setor.

Por meio da abordagem metodológica baseada em modelagem e simulação, a pesquisa desenvolveu três ferramentas digitais para coletar dados: i) um software de anamnese ocupacional, para digitalização do processo de avaliação pré-admissional; ii) um sistema digital para registro de consultas clínicas e ocupacionais, com foco em padronização, rastreabilidade e exportação de dados estruturados; e iii) uma ferramenta digital de avaliação de riscos psicossociais com inclusão de inteligência artificial, voltada à análise setorizada de riscos psicossociais com apoio de algoritmos de aprendizado de máquina. As três propostas foram construídas utilizando recursos computacionais acessíveis, priorizando a usabilidade por profissionais da área e a segurança das informações sensíveis, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

A avaliação das ferramentas evidenciou sua viabilidade técnica e sua aplicabilidade prática, ainda que em escala inicial e controlada. No caso do software de anamnese, identificou-se necessidade de ajustes na interface para facilitar sua adoção por profissionais com pouca familiaridade tecnológica, além de sugestões relevantes de melhoria levantadas por usuários durante os testes. O sistema de registros clínicos mostrou-se eficiente na organização dos atendimentos, permitindo segmentação entre consultas clínicas e ocupacionais e facilitando a extração de dados para painéis analíticos. Já a ferramenta de avaliação de fatores psicossociais demonstrou, em ambiente simulado, a capacidade de captar percepções dos trabalhadores e transformá-las em indicadores quantificáveis.

Dessa forma, o desenvolvimento e a aplicação prática das propostas de transformação digital no ambiente de trabalho, aliados à análise da maturidade dos dados, evidenciaram que o framework proposto vai além da simples digitalização de informações: ele contribui significativamente para a evolução da estrutura decisória da organização. A partir das ferramentas implementadas, foi possível viabilizar a geração de 21 indicadores proativos,

distribuídos da seguinte forma: seis provenientes do software de anamnese ocupacional, oito do sistema de registros clínicos e ocupacionais, e sete da ferramenta de avaliação psicossocial. Esses indicadores foram organizados em três níveis de decisão: i) operacional, voltado ao monitoramento cotidiano e ao controle dos processos assistenciais; ii) tático, que oferece subsídios para o planejamento de ações corretivas e educativas direcionadas; e iii) estratégico, que apoia a formulação de políticas organizacionais voltadas à promoção da saúde e à prevenção de afastamentos. Essa abordagem demonstra o alinhamento do framework com os fundamentos de uma gestão em saúde ocupacional orientada por dados estruturados e evidências concretas, fortalecendo sua aplicabilidade no contexto industrial.

Um dos diferenciais da pesquisa foi a constatação de que, para ser efetiva, a avaliação de fatores psicossociais no ambiente de trabalho deve ser personalizada conforme as particularidades de cada organização. A utilização de instrumentos padronizados sugeridos por órgãos oficiais, como os modelos indicados pelo Ministério do Trabalho, embora válidos como referência, demonstram baixa flexibilidade e capacidade de adaptação ao contexto específico de cada empresa, com riscos de obtenção de dados pouco representativos da realidade local. Ao propor e testar uma ferramenta ajustável, tanto em termos de conteúdo quanto de método de análise, esta pesquisa avança no debate sobre a aplicabilidade das avaliações de riscos psicossociais na prática ocupacional, respeitando a diversidade de estruturas produtivas, perfis de trabalhadores e dinâmicas setoriais.

Conclui-se, portanto, que o framework proposto nesta dissertação representa uma contribuição teórico-prática significativa para a modernização da gestão em saúde ocupacional. Ele oferece um modelo replicável, escalável e adaptável a diferentes contextos industriais, com potencial para melhorar a qualidade dos dados, otimizar processos de trabalho e fortalecer a cultura organizacional voltada à prevenção. Mais do que digitalizar formulários ou automatizar cadastros, o framework promove uma transformação estrutural no modo como as informações de saúde dos trabalhadores são geradas, tratadas e utilizadas para a tomada de decisão.

Como recomendações para futuras pesquisas, sugere-se: i) a ampliação do escopo de validação das ferramentas em empresas de diferentes segmentos industriais; ii) a integração com sistemas corporativos de gestão (ERP), ampliando a interoperabilidade dos dados e; iii) a aplicação de modelos mais avançados de inteligência artificial, com técnicas de aprendizado contínuo e análise preditiva para antecipação de riscos ocupacionais.

Por fim, destaca-se que a transformação digital em Saúde e Segurança do Trabalho não deve ser entendida apenas como uma adoção tecnológica, mas como uma mudança de paradigma gerencial, em que dados confiáveis, acessíveis e bem interpretados se tornam

ferramentas estratégicas para proteger e promover a saúde dos trabalhadores em ambientes cada vez mais dinâmicos e complexos.

## REFERÊNCIAS

- ABUJABER, Ahmad A.; NASHWAN, Abdulqadir J. Ethical framework for artificial intelligence in healthcare research: A path to integrity. **World Journal of Methodology**, v. 14, n. 3, p. 94071, 2024.
- AKYILDIZ, Cengiz. Integration of digitalization into occupational health and safety and its applicability: a literature review. **The European Research Journal**, v. 9, n. 6, p. 1509-1519, 2023.
- BADRI, Adel; BOUDREAU-TRUDEL, Bryan; SOUISSI, Ahmed Saâdeddine. Occupational health and safety in the industry 4.0 era: A cause for major concern? **Safety Science**, v. 109, p. 403-411, 2018.
- BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Higiene e Segurança do Trabalho**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- BRASIL. **Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 ago. 2018.
- CARVALHO, Carlos Antônio da Silva; SILVA, Júlio César da; LIMA, Julya Lecyr Correa de; BRUM, Sulamytha da Silva. Saúde e Segurança no Trabalho: um relato dos números de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais no Brasil (2012-2018). **Brazilian Journal of Business**, v. 2, n. 3, p. 2909-2926, 2020.
- CHIRMICI, Anderson. **Introdução à segurança e saúde no trabalho**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- CHWIF, Lian; MEDINA, Alexandre Campos. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2010.
- DEL ROWE, S. Digital transformation needs to happen: the clock is ticking for companies that have been unwilling to embrace change. **CrM Magazine**, v. 21, n. 10, 2017.
- DEMIKHOV, O. et al. A digital transformation into occupational health and safety systems: a review of the best practices in Europe. **Agronomy Research**, v. 21, n.2, p. 674-692, 2023.
- DOLCINI, Michele et al. Health and well-being key performance indicators in corporate sustainability disclosure. A review of sustainability reports from a sample of major European companies. **Acta Biomedica**, v. 94, n. S3, p. e2023132-e2023132, 2023.
- DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, Jose Antonio Valle. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- EROL, Merve. Occupational health and work safety systems in compliance with industry 4.0: Research directions. **International Journal of eBusiness and eGovernment Studies**, v. 11, n. 2, p. 119-133, 2019.

FERRARI NETO, Guilherme; LEAL, Gislaine Camila Lapasini; GALDAMEZ, Edwin Vladimir Cardoza; SOUZA, Rodrigo Clemente Thom de. Prioritization of occupational health and safety indicators using the Fuzzy-AHP method. **Production**, 30, e20200054. 2020.

FRACASSO, Bruno Veloso; LIBÂNIO, Cláudia de Souza; AMARAL, Fernando Gonçalves. Indicadores de desempenho e performance em sistemas de gestão em saúde e segurança do trabalho: uma revisão sistemática de literatura. **Sistemas & Gestão**, v. 16, n. 3, 2021.

FREITAS FILHO, Paulo José. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas: com Aplicações em Arena**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

FROEHLICH, Cristiane; REINHART, Luiza Baggio; NUNES, Moema Pereira. A transformação digital em uma empresa de software de gestão. **Revista Gestão & Conexões**, v. 12, n. 3, p. 75-95, 2023.

FUNDACENTRO. **Substituição do PPRA pelo PGR**. 2020. Disponível em: <https://www.fundacentro.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2024.

GOBBLE, MaryAnne M. Digitalization, digitization, and innovation. **Research-Technology Management**, v. 61, n. 4, p. 56-59, 2018.

GUIRADO, Gunther Monteiro de Paula; FERRAZ, Renato Ribeiro Nogueira. Implementação de um modelo de gestão de serviços de saúde ocupacional em uma indústria metalúrgica do Vale do Paraíba-SP. **Revista de Administração em Saúde**, v. 18, n. 72, 2018.

HANVOLD, Therese N.; KINES, Pete; NYKÄNEN, Mikko; THOMÉE, Sara; HOLTE, Kari A.; VUORI, Jukka; WAERSTED, Morten; VEIERSTED, Kaj B. Occupational safety and health among young workers in the Nordic countries: a systematic literature review. **Safety and Health at Work**, v. 10, n. 1, p. 3-20, 2019.

HASLE, Peter; MADSEN, Christian Uhrenholdt; HANSEN, David. Integrating operations management and occupational health and safety: A necessary part of safety science! **Safety Science**, v. 139, p. 105247, 2021.

IFELEBUEGU, Augustine O.; MARTINS, Oluwakemi A.; THEOPHILUS, Stephen C.; AREWA, Andrew O. The role of emotional intelligence factors in workers' occupational health and safety performance - a case study of the petroleum industry. **Safety**, v. 5, n. 2, p. 30, 2019.

INSPEÇÃO DO TRABALHO. **Manual de aplicação das normas regulamentadoras**. Brasília: Ministério do Trabalho, 2018.

ISO. ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use. **International Organization for Standardization**, 2018.

KAASSIS, Bilal; BADRI, Adel. Development of a preliminary model for evaluating occupational health and safety risk management maturity in small and medium-sized enterprises. **Safety**, v. 4, n. 1, p. 5, 2018.

KAYNAK, Ramazan; TOKLU, Arzu Tuygun.; ELICI, Meral; TOKLU, Ismail Tamer. Effects of occupational health and safety practices on organizational commitment, work alienation, and job performance: Using the PLS-SEM approach. **International Journal of Business and Management**, v. 11, n. 5, p. 146-166, 2016.

LA FATA, Concetta Manuela; GIALLANZA, A MICALE, R., & LA SCALIA, G. Ranking of occupational health and safety risks by a multi-criteria perspective: inclusion of human factors and application of VIKOR. **Safety Science**, v. 138, p. 105234, 2021.

LANGENHAN, Melissa K.; LEKA, Stavroula; JAIN, Aditya. Psychosocial risks: is risk management strategic enough in business and policy making? **Safety and Health at Work**, v. 4, n. 2, p. 87-94, 2013.

LEORATTO, Tiago; GUIMARAES, M. d P. Registros Médicos Eletrônicos com Banco de dados Blockchain. In: **Anais do Workshop de Computação da UNIFACCAMP (WCF)**. 2020.

MARHAVILAS, Panagiotis; KOULOURIOTIS, Dimitrios; NIKOLAOU, Ioannis; TSOTOULOUDOU, Sotiria. International occupational health and safety management-systems standards as a frame for the sustainability: Mapping the territory. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3663, 2018.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MIN, Jeehee; KIM, Yangwoo; LEE, Sujin; JANG, Tae-Won; KIM, Inah; SONG, Jaechul. The fourth industrial revolution and its impact on occupational health and safety, worker's compensation and labor conditions. **Safety and Health at Work**, v. 10, n. 4, p. 400-408, 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Portaria n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NR, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. Brasília: MTE, 1978.

MOHAMMADFAM, Iraj; KAMALINIA Mojtaba; MOMENI, Mansour; GOLMOHAMMADI, Rostam; HAMIDI, Yadollah; SOLTANIAN, Alireza. Evaluation of the quality of occupational health and safety management systems based on key performance indicators in certified organizations. **Safety and Health at Work**, v. 8, n. 2, p. 156-161, 2017.

MORGADO, Luisa; SILVA, F. J. G.; FONSECA, L. M. Mapping occupational health and safety management systems in Portugal: outlook for ISO 45001: 2018 adoption. **Procedia Manufacturing**, v. 38, p. 755-764, 2019.

MOSCONI, Fábio; MANTOVANI, Daniel; REZENDE, Driano; CUSIOLI, Luís Frenando. O eSocial na segurança e saúde do trabalho sua implantação nas organizações e dificuldades encontradas: Um estudo de caso. In: **A engenharia de segurança do trabalho e suas diversidades aplicadas na prática**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2022. cap. 6, p. 49-56.

MUST University. **LAW640: Proteção de Dados e Contratos Legislativos**. Disponível em: <https://mustuniversity.s3.sa-east->

1.amazonaws.com/DISCIPLINAS/LAW640\_DATA\_PROTECTION\_AND\_LEGISLATION\_CONTRACTS/MATERIAL\_DIDATICO/PDF\_DOWNLOAD/PORTUGUES/LAW640\_4\_1.pdf. Acesso em: 31 dez. 2024.

NÓBREGA, Laísa Moura. **Transformação digital: uma análise da maturidade digital em um hospital pediátrico**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

NORDLÖF, Hasse; WIITAVAARA, Birgitta; HÖGBERG, Hans; WESTERLING, Ragnar. A cross-sectional study of factors influencing occupational health and safety management practices in companies. **Safety Science**, v. 95, p. 92-103, 2017.

OLLILA, Susanne; YSTRÖM, Anna. Action research for innovation management: three benefits, three challenges, and three spaces. **R&d Management**, v. 50, n. 3, p. 396-411, 2020.

PACHECO, Roberto Carlos Dos Santos; SANTOS, Neri Dos; WAHRHAFTIG, Ramiro. Transformação digital na Educação Superior: modos e impactos na universidade. **Revista Nupem**, v. 12, n. 27, p. 94-128, 2020.

PAUL, Metty; MAGLARAS, Leandros; FERRAG, Mohamed Amine; ALMOMANI, Iman M. Digitization of healthcare sector: A study on privacy and security concerns. **ICT Express**, v. 9, n. 4, p. 571-588, 2023.

PAWŸOWSKAŸ, Zofia. Using lagging and leading indicators for the evaluation of occupational safety and health performance in industry. **International Journal Of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 21, n. 3, p. 284-290, 2015.

PEREIRA, Valena Sávia Guimarães de Carvalho. **Análise da gestão da saúde dos trabalhadores em indústrias de grande porte no Brasil**. 2019. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Gestão para a Competitividade, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2019.

PERIDES, Maria Paula N.; VASCONCELLOS, Eduardo Pinheiro Gondim de; VASCONCELLOS, Liliana. A gestão de mudanças em projetos de transformação digital: estudo de caso em uma organização financeira. **Revista de Gestão e Projetos (GeP)**, v. 11, n. 1, p. 54-73, 2020.

POTTER, Rachael; O'KEEFFE, Valerie; LEKA, Stavroula; WEBBER, Mardi; DOLLARD, Maureen. Analytical review of the Australian policy context for work-related psychological health and psychosocial risks. **Safety Science**, v. 111, p. 37-48, 2019.

RAMOS, Delfina; AFONSO, Paulo; RODRIGUES, Matilde A. Integrated management systems as a key facilitator of occupational health and safety risk management: A case study in a medium sized waste management firm. **Journal of Cleaner Production**, v. 262, p. 121346, 2020.

ROSS, Jeanne. **Don't Confuse Digital With Digitization**. 2017. Disponível em: <<https://sloanreview.mit.edu/article/dont-confuse-digital-with-digitization/>>. Acesso em: 05 jan. 2024.

SALLINEN, Mikael. Digital Occupational Health: Opportunities and Challenges for the Workplace. **Journal of UOEH**, v. 46, n. 1, p. 87-92, 2024.

SCHWERTNER, Krassimira. Digital transformation of business. **Trakia Journal of Sciences**, v. 15, n. 1, p. 388-393, 2017.

SCIENCE DIRECT. **Search Results, (2024)**. Disponível em: <https://www-sciencedirect-com.ez314.periodicos.capes.gov.br/search?q=%22digital%20transformation%20in%20occupational%20health%22&tak=%22digital%20transformation%20in%20occupational%20health%22>. Acesso em 19 de out. 2024.

SCOPUS. **Analyses Search Results. (2024)**. Disponível em: <https://www-scopus.ez314.periodicos.capes.gov.br/term/analyzer.uri?sort=plf-f&src=s&sid=456a3408651ae85eca7d556e6736fdeb&sot=a&sdt=a&sl=56&s=ALL%28proactive+occupational+health+and+safety+indicators%29&origin=resultslist&count=10&analyzeResults=Analyze+results> >. Acesso em 13 de jan. 2024.

SHEA, Tracey; DE CIERI, Helen, DONOHUE, Ross; COOPER, Brian; SHEEHAN, Cathy. Leading indicators of occupational health and safety: an employee and workplace level validation study. **Safety Science**, v. 85, p. 293-304, 2016.

SILVA, Sabrina Letícia Couto da; AMARAL, Fernando Gonçalves. Critical factors of success and barriers to the implementation of occupational health and safety management systems: A systematic review of literature. **Safety Science**, v. 117, p. 123-132, 2019.

SOUSA, Allany do Rosário Ferreira de; RODOLPHO, Daniela. A importância da segurança do trabalho na produção industrial. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 817-824, 2020.

TORAB-MIANDOAB, Seyed Mohammad; SANEI, Mohammad Esmaeil; AMIRI, Mohammad. Interoperability framework to support digital transformation in occupational health systems. **Journal of Occupational Health and Safety Technologies**, v. 13, n. 1, p. 45-62, 2024.

TREMBLAY, Alec; BADRI, Adel. Assessment of occupational health and safety performance evaluation tools: State of the art and challenges for small and medium-sized enterprises. **Safety Science**, v. 101, p. 260-267, 2018.

VERINA, Natalja; TITKO, Jelena. Digital transformation: conceptual framework. Proc. of the Int. Scientific Conference Contemporary Issues in Business. **Management and Economics Engineering**. p. 9-10, 2019.

WANG, Fanfan; WANG, Zheng. The impact of the digital economy on occupational health: A quasi-experiment based on “Broadband China” pilot. **Frontiers in Public Health**, v. 10, p. 1007528, 2023.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier; MCAFEE, Andrew. **Leading digital: Turning technology into business transformation**. Harvard Business Press, 2014.

YASSAEE, Maedeh; WINTER, Robert. Analyzing Affordances of Digital Occupational Health Systems. **Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences**, p. 3567-3576, 2017.

## APÊNDICE A – FRAMEWORK PROPOSTO

