



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MAYARA TENÓRIO DE MELO SILVA

MODELO MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES FACILITADORAS
À IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORIAS DA SAÚDE E
SEGURANÇA NO TRABALHO (SST) EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE

Caruaru

2023

MAYARA TENÓRIO DE MELO SILVA

**MODELO MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES FACILITADORAS
À IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORIAS DA SAÚDE E
SEGURANÇA NO TRABALHO (SST) EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Engenharia de Produção. Área de concentração: Otimização e Gestão da Produção.

Orientadora: Dr^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente

Caruaru

2023

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Nasaré Oliveira - CRB/4 - 2309

S586m Silva, Mayara Tenório de Melo.
Modelo multicritério para priorização de ações facilitadoras à implementação de programas de melhorias da saúde e segurança no trabalho (SST) em uma empresa de pequeno porte. / Mayara Tenório de Melo Silva. – 2023.
78 f.; il.: 30 cm.

Orientadora: Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, 2023.
Inclui Referências.

1. Segurança do trabalho. 2. Saúde. 3. Processo decisório por critério múltiplo. 4. FITradeoff. 5. Ações facilitadoras. I. Clemente, Thárcylla Rebecca Negreiros (Orientadora). II. Título.

CDD 658.5 (23. ed.) UFPE (CAA 2023-055)

MAYARA TENÓRIO DE MELO SILVA

**MODELO MULTICRITÉRIO PARA PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES FACILITADORAS
À IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS DE MELHORIAS DA SAÚDE E
SEGURANÇA NO TRABALHO (SST) EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestra em Engenharia de Produção. Área de concentração: Otimização e Gestão da Produção.

Aprovada em: 29/08/2023

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Thárcylla Rebecca Negreiros Clemente (orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Henriques Gusmão de Araújo Lima (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Romildo Morant de Holanda (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por me proporcionar chegar até aqui, pelo seu cuidado e por me guiar sempre pelo melhor caminho.

A minha mãe, Luciene, por sempre apoiar e acreditar junto comigo nos meus sonhos, nas minhas escolhas. Por ser meu alicerce em todos os momentos difíceis e por brindar comigo em cada conquista. Irei retribuir e proporcionar tudo o que a senhora merece.

A minha irmã, Michely, por também acreditar junto comigo nos meus sonhos e me ajudar a realizá-los. Agradeço por cada palavra de incentivo, de conforto, por também estar presente em todos os momentos difíceis. Agradeço a minha sobrinha, Esther, pelos momentos de alegrias proporcionados, momentos que fizeram muita diferença durante toda a minha trajetória acadêmica e que tornaram a minha caminhada mais leve.

Aos amigos de Mestrado, pelo companheirismo e suporte no decorrer do caminho.

A dona da empresa de confecções que abriu espaço para a execução deste estudo contribuindo com dados, informações e com a dedicação de seu tempo para concretização do trabalho.

A minha orientadora, Thárcylla Rebecca, por todo conhecimento concedido, pela paciência, dedicação, confiança passada e por ser uma pessoa tão humilde, o que me deixou confortável e segura para realização do estudo.

Por fim, agradeço ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em parceria com a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE), pelo suporte financeiro proporcionado para elaboração desta pesquisa.

RESUMO

Este trabalho propõe a construção de um modelo de apoio a decisão multicritério, com base no método FITradeoff de ordenação, para apoiar gestores de Pequenas e Médias Empresas (PME) quanto às decisões referentes a priorização de ações facilitadoras para reestruturação e/ou reorganização do ambiente interno organizacional. O intuito é de facilitar a implementação de futuros programas de melhorias da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) nessas organizações. Sua grande motivação deriva da importância que as PME possuem para a economia brasileira, mas que enfrentam diariamente diversos obstáculos associados aos aspectos internos organizacionais, devido à prevalência de dificuldades relacionadas a recursos, conhecimento, tecnologia, entre outras. Somado a isso, a motivação também deriva de uma lacuna existente na literatura, quanto à atenção voltada a esses aspectos internos como meio facilitador de melhoria da gestão da SST nessas organizações. O modelo proposto é aplicado em uma pequena empresa do setor de confecções, localizada no Agreste pernambucano, o qual possui um Polo Industrial Têxtil e de Confecções destaque no Nordeste do Brasil. Com a aplicação do FITradeoff de ordenação, foi possível alcançar o objetivo proposto pelo trabalho, com o estabelecimento de um ranking contendo as ações facilitadoras recomendadas para a reestruturação do ambiente interno organizacional, o qual demandou o mínimo de esforço e tempo possível.

Palavras-chave: Ações facilitadoras; FITradeoff para ordenação; Multicritério; Saúde e Segurança no Trabalho.

ABSTRACT

This paper proposes the construction of a multi-criteria decision support model, based on the FITradeoff ordering method, to support managers of Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) in their decisions regarding the prioritization of facilitating actions for restructuring and/or reorganizing the internal organizational environment. The aim is to facilitate the implementation of future Occupational Health and Safety (OHS) improvement programs in these organizations. Its main motivation stems from the importance that SMEs have for the Brazilian economy, but which daily face various obstacles associated with internal organizational aspects, due to the prevalence of difficulties related to resources, knowledge, technology, among others. In addition, the motivation also stems from a gap in the literature regarding the attention paid to these internal aspects as a means of facilitating improved OSH management in these organizations. The proposed model was applied to a small company in the clothing sector, located in the Agreste region of Pernambuco, which has a Textile and Clothing Industrial Pole that is prominent in the north-east of Brazil. With the application of the FITradeoff ordering, it was possible to achieve the objective proposed by the work, with the establishment of a ranking containing the facilitating actions recommended for restructuring the internal organizational environment, which required as little effort and time as possible.

Keywords: Facilitating actions; FITradeoff for ranking; Multicriteria; Health and safety at Work.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções	19
Figura 2 - Principais etapas do fluxo produtivo do setor de confecções.....	20
Figura 3 - Funcionamento do SAD do FITradeoff para problemática de ordenação	35
Figura 4 - Estágios do processo de condução da Revisão Sistemática da Literatura.....	39
Figura 5 - Framework das fases do modelo	46
Figura 6 - Página "input" do Software FITradeoff.....	56
Figura 7 - Ambiente do software FITradeoff após ordenação dos pesos dos critérios	57
Figura 8 - Ambiente do Software FITradeoff durante processo de elicitação	58
Figura 9 - Aviso referente à finalização do processo de elicitação por decomposição...	59
Figura 10 - Diagrama de Hasse apresentando alternativas incomparáveis entre si	60
Figura 11 - Inclusão da Avaliação Holística no modelo de programação linear	60
Figura 12 - Diagrama de Hasse sugerido para execução das ações facilitadoras	61
Figura 13 - <i>Range</i> de valores para as constantes de escala	62
Figura 14 - Desempenho das alternativas incomparáveis	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais problemas associados à SST no setor têxtil e de confecções.....	22
Quadro 2 - Normas Regulamentadoras (NR).....	24
Quadro 3 - Protocolo base para a construção da RSL.....	39
Quadro 4 - Palavras-chave e Strings de buscas utilizadas	40
Quadro 5 - Artigos selecionados para composição da síntese do estudo	41
Quadro 6 - Dificuldades enfrentadas pelas PME e seus critérios associados	45
Quadro 7 - Identificação dos fatores para a seleção do método MCDA.....	49
Quadro 8 - Critérios e suas características	50
Quadro 9 - Resumo da entrevista estruturada	51
Quadro 10 - Ações para reestruturação do ambiente interno organizacional	51
Quadro 11 - Parâmetros adotados para a correspondência em cada nível da escala.....	53
Quadro 12 - Avaliação do desempenho da alternativa 1 para cada critério.....	53
Quadro 13 - Avaliação do desempenho da alternativa 2 para cada critério.....	54
Quadro 14 - Avaliação do desempenho da alternativa 3 para cada critério.....	54
Quadro 15 - Avaliação do desempenho da alternativa 4 para cada critério.....	54
Quadro 16 - Avaliação do desempenho da alternativa 5 para cada critério.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de consequências do problema.....	55
Tabela 2 - Planilha para <i>upload</i> no <i>software</i> FITradeoff.....	55
Tabela 3 - Preferências do decisor durante o processo de elicitación flexível.....	59
Tabela 4 - Ranking final das ações facilitadoras.....	61
Tabela 5 - Valores que as constantes de escala podem assumir	62

LISTA DE SIGLAS

AET	Análise Ergonômica do Trabalho
AH	Avaliação Holística
AHP	Analytic Hierarchy Process
APL	Arranjo Produtivo Local
APR	Análise Preliminar de Riscos
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
DORT	Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FITradeoff	Flexible Interactive Tradeoff
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
ISO	International Organization for Standardization
LPP	Problemas de Programação Linear
MCDA	Multi-Criteria Decision Analysis
MCHP	Processo Multicriterio Hierárquico
NR	Normas Regulamentadoras
OIT	Organização Internacional do Trabalho
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PLMO	Programações Lineares Multiobjetivos
PME	Pequenas e Médias Empresas
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SAD	Sistema de Apoio a Decisão
SGSSO	Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional
SIPOC	Supplier, Input, Process, Output e Client
SST	Saúde e Segurança no Trabalho
SMART	Simple Multi-Attribute Rating Technique

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Justificativa	14
1.2	Objetivos do trabalho.....	16
<i>1.2.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	<i>16</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos específicos</i>	<i>16</i>
1.3	Contribuições sociais e gerenciais	17
1.4	Estrutura da dissertação	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	Panorama dos principais problemas associados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções.....	19
2.2	Normativas relacionadas à Saúde e Segurança do Trabalho (SST) no Brasil.....	23
2.3	Métodos de apoio à decisão multicritério	27
<i>2.3.1</i>	<i>Aplicações do MCDA no contexto de SST</i>	<i>30</i>
2.4	Método FITradeoff.....	31
<i>2.4.1</i>	<i>FITradeoff para ordenação</i>	<i>34</i>
<i>2.4.2</i>	<i>Aplicações do método FITradeoff para ordenação</i>	<i>36</i>
3	REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	38
3.1	Gestão da saúde e segurança no trabalho em pequenas e médias empresas	40
4	PROPOSIÇÃO DO MODELO DE APOIO A DECISÃO.....	46
4.1	Fase preparatória	47
<i>4.1.1</i>	<i>Caracterização do problema</i>	<i>47</i>
<i>4.1.2</i>	<i>Definição de atores e caracterização do decisor</i>	<i>49</i>
<i>4.1.3</i>	<i>Identificação dos objetivos</i>	<i>49</i>
4.2	Fase de definição	50
<i>4.2.1</i>	<i>Definição dos critérios</i>	<i>50</i>
<i>4.2.2</i>	<i>Determinação das alternativas</i>	<i>50</i>
<i>4.2.3</i>	<i>Proposição e justificativa do método MCDA</i>	<i>52</i>
4.3	Fase de estruturação.....	52
<i>4.3.1</i>	<i>Avaliação intracritério</i>	<i>52</i>
<i>4.3.2</i>	<i>Modelagem do problema</i>	<i>53</i>
<i>4.3.3</i>	<i>Avaliação intercritério</i>	<i>56</i>
4.4	Resolução do problema	58

4.5	Análise de cenários	63
4.6	Discussão dos resultados e sugestões de ferramentas.....	64
5	CONCLUSÕES.....	68
5.1	Limitações e sugestões para trabalhos futuros	69
	REFERÊNCIAS.....	70

1 INTRODUÇÃO

É expressiva a importância das empresas de pequeno e médio porte na economia brasileira, desde a geração de empregos até a participação no Produto Interno Bruto (PIB) do país. Mesmo diante das consequências ocasionadas pela pandemia causada pelo Coronavírus (COVID-19), em 2021 cerca de 78% das novas vagas de empregos foram geradas pelos pequenos negócios (SEBRAE, 2021a) e quando se trata de participação no PIB brasileiro, respondem por mais de um quarto, em torno de 27% do total produzido (SEBRAE, 2021b).

As Pequenas e Médias Empresas (PME) contribuem para o vetor do crescimento econômico brasileiro, mas as dificuldades que as mesmas enfrentam diariamente são consideravelmente maiores quando comparadas as grandes empresas. De acordo com Neto e Junior (2006) as dificuldades associadas ao despreparo gerencial somada à falta de recursos compõem as principais dificuldades enfrentadas pelas PME. Segundo a Price Waterhouse Coopers - PWC (2013), as PME muitas vezes são geridas pelos próprios proprietários (as) e de maneira intuitiva, o que influencia na falta de atenção devida a aspectos internos organizacionais como, por exemplo, deficiências ou até mesmo inexistência de controle e análise de processos.

Para Assunção, Sampaio e Nascimento (2010) além das PME em sua maioria serem constituídas por base familiar, as dificuldades referentes às altas limitações de recursos financeiros contribuem para os baixos investimentos tanto na estrutura física quanto nos processos produtivos da organização. De acordo com os autores, a falta de atenção aos aspectos internos pode impactar a implementação e gestão de programas de melhorias de diversas áreas da organização, tal como, qualidade, logística, Saúde e Segurança no Trabalho (SST) entre outras, dessa forma destaca-se a importância da observância a esses aspectos, identificando e executando ações que auxiliem na reestruturação ou reorganização do ambiente interno.

Diante das dificuldades apresentadas que envolvem o contexto das PME, observa-se a necessidade de definir e priorizar as ações que possibilitem e facilitem a melhoria dos aspectos internos organizacionais. Essas ações facilitadoras, segundo Lewin (1945, 1965) são estratégias, práticas e abordagens utilizadas para facilitar o processo de mudança organizacional. Essas ações são essenciais para ajudar a equipe e a organização a se adaptarem a novas situações, processos, tecnologias ou estruturas.

Dessa forma, diante das diferentes ações estratégicas a serem realizadas surge o seguinte questionamento: levando em consideração o tratamento simultâneo de diversos aspectos, por qual ação deve-se começar? Foi identificada a demanda pela construção de um modelo específico para a organização em estudo, que proporcione o estabelecimento e ordenação das ações a fim de conduzir o responsável pela tomada de decisão na empresa com um melhor direcionamento de esforços e recursos.

À luz dessas discussões, verifica-se a necessidade de uma maior assertividade na tomada de decisão quanto às ações que possibilitarão a reestruturação e adequação do ambiente organizacional interno nas PME, dada às limitações e dificuldades enfrentadas por elas. Tais ações de reestruturação e/ou reorganização poderão facilitar a implementação de futuros programas de melhorias em diversas áreas, com foco nesse estudo para a Saúde e Segurança no Trabalho. O problema de decisão, quanto às ações facilitadoras, envolve a presença de múltiplos objetivos, por vezes conflitantes entre si, dessa forma métodos de apoio a decisão multicritérios podem ser aplicados para a resolução do problema de decisão.

1.1 Justificativa

No Brasil, as pequenas e médias empresas possuem maior representatividade em número de estabelecimentos na composição formal do setor de produtos têxteis. De acordo com o Portal da Indústria (2022a), a participação formal dado o porte das organizações, compreende cerca de 64% de participação das microempresas e cerca de 25% de participação das pequenas empresas. Já no setor de vestuário e acessórios, a participação no total de estabelecimentos formais corresponde a 72% de microempresas e mais de 23% de pequenas empresas (PORTAL DA INDÚSTRIA, 2022b).

Segundo a Febratex Group (2021), o Agreste pernambucano, especialmente a região composta por Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, compreendem o maior mercado de confecções têxteis do Nordeste. Em 2020, a cadeia têxtil brasileira realizou uma produção de mais de R\$ 160 bilhões, com geração de aproximadamente 1,4 milhões de empregos, o equivalente a mais de 19% do total de trabalhadores alocados na produção industrial do ano considerado, conforme aponta IEMI (2021). Com base nesse cenário ao longo do tempo é possível considerar a significativa relevância do setor têxtil e de confecções para a economia brasileira.

De acordo com Jensen et al. (2001) o porte da empresa está positivamente correlacionado com os avanços no processo de cumprimento das exigências legislativas

quanto a avaliação de riscos no local do trabalho. Os autores afirmam que as empresas menores possuem maiores dificuldades em atender as regras estabelecidas pelas normas de Saúde e Segurança. Para Johansson e Johansson (1992), as pequenas e médias empresas carecem tanto do conhecimento de como um adequado ambiente de trabalho pode ser construído quanto do estado de seu próprio ambiente de trabalho. Em empresas desse porte, em geral, são características presentes a ausência de registros, métodos pouco formalizados e estruturados, pouca formalização de processos (CARVALHO, 2004).

Quando se trata da seleção dos problemas a serem resolvidos relacionados à SST em pequenas e médias empresas, Champoux e Brun (2001) destacam que essa seleção é realizada de forma arbitrária, que elas não possuem abordagem sistemática quanto à gestão da Saúde e Segurança do Trabalho gestão da SST. Os autores relatam a necessidade para as empresas desse porte de adotarem abordagens particulares que as auxiliem nesse gerenciamento, sendo fundamental, portanto, que tais abordagens sejam precisas, de baixa complexidade e flexíveis.

Cada empresa deve ajustar seu sistema de gestão de SST às suas necessidades e fatores de riscos específicos. Conforme corroboram Torp e Moen (2006) é necessário que o sistema seja adaptado ao porte e as necessidades da companhia. Como destacam os autores, para esse ajuste acontecer de maneira assertiva, algumas barreiras organizacionais devem ser eliminadas, desde ruídos na comunicação interna, falta de atenção ao clima organizacional, até as necessidades relacionadas ao mapeamento e formalização de processos. Ou seja, diante do exposto, antes da implementação de um sistema de gestão da SST é necessário que a reestruturação do ambiente interno seja realizada por meio da execução de ações facilitadoras.

Considerando os argumentos apresentados, esse trabalho se torna justificável por dedicar atenção as empresas de pequenas dimensões as pequenas e médias empresas, visto as dificuldades enfrentadas pelas mesmas em seus ambientes internos organizacionais, por incentivar a abordagem de temas relacionados à Saúde e Segurança no Trabalho, uma vez que conforme destaca Siqueira (2017), investir em SST é estratégico para os negócios, além de contribuir para a redução do absenteísmo, aumento da produtividade e conseqüentemente elevar os ganhos em diversos os setores produtivos.

Somado a isso, essa pesquisa é relevante para o fortalecimento do polo industrial têxtil e de confecções do agreste Pernambucano, dado que é proposto um modelo multicritério para auxiliar gestores de Pequenas e Médias Empresas (PME), pertencentes a essa região, na tomada de decisão referente à priorização de ações facilitadoras, que além de contribuir para melhorias internas dos processos organizacionais, servirão de base para implementação de programas de melhorias da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) nessas organizações.

Da mesma forma, a abordagem do modelo multicritério surge como uma importante ferramenta para conduzir a uma maior assertividade na tomada de decisão, visto que o impacto da consequência de tal ação pode ser verificado no médio e longo prazo. Assim sendo, é crucial dedicar esforços para a redução de riscos inerentes que envolvem o processo decisório quando o mesmo é realizado com base em intuição, sem dar a devida importância aos múltiplos objetivos, por vezes conflitantes entre si e sem adotar uma abordagem sistemática.

Para a proposição do modelo empregado nesse estudo, faz-se necessário estabelecer os critérios relevantes a serem modelados. Esses critérios possuem como base o levantamento do conhecimento relacionado às normativas brasileiras relacionadas à SST e das principais dificuldades enfrentadas pelas PME quanto à sua gestão. O conjunto coerente de critérios estabelecidos possibilitará a interpretação das diferentes consequências de cada ação/alternativa considerada. A partir disso o *framework* do modelo multicritério é então desenvolvido para a ordenação das ações facilitadoras, posteriormente realizado um estudo de caso com a aplicação, análise de cenários e por fim apresentada ao decisor a recomendação da ordenação das ações e sugestões de ferramentas para auxílio na execução das mesmas.

1.2 Objetivos do trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral é propor um modelo multicritério que auxilie gestores de Pequenas e Médias Empresas (PME) na tomada de decisão referente à priorização de ações facilitadoras para reestruturação e/ou reorganização do ambiente interno organizacional, a fim de favorecer a implementação de futuros programas de melhorias da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) nessas organizações.

1.2.2 Objetivos específicos

Os seguintes objetivos específicos foram definidos, para se atingir o objetivo geral:

- Levantar as normativas brasileiras relacionadas à Saúde e Segurança no Trabalho (SST);
- Elaborar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) acerca da gestão da SST em Pequenas e Médias Empresas (PME) destacando as principais dificuldades enfrentadas pelas mesmas;
- Especificar os critérios relevantes a serem modelados;

- Estabelecer a lista de ações facilitadoras
- Desenvolver um modelo multicritério para a ordenação das ações facilitadoras;
- Realizar um estudo de caso com a aplicação do modelo desenvolvido;
- Realizar a recomendação das ações facilitadoras e sugerir ferramentas.

1.3 Contribuições sociais e gerenciais

A contribuição deste trabalho está associada a possíveis melhorias relacionadas às diversas áreas da organização, como por exemplo, produção, qualidade, logística, entre outras. À medida que as ações bases iniciais são implementadas para a reestruturação do ambiente interno e facilitação de futuros programas voltados à promoção da SST, seus resultados poderão beneficiar as demais áreas organizacionais de forma direta ou indireta.

Além disso, a contribuição deste trabalho está, sobretudo, relacionada ao incentivo da atenção voltada para o capital humano organizacional. Segundo Chiavenato (2005) o capital humano visto como um conjunto de talentos necessita de um ambiente interno organizacional propício ao seu desenvolvimento, que seja bem estruturado, seguro, integrativo e agradável. O autor destaca que em um mercado altamente acirrado e volátil a vantagem competitiva das organizações está especialmente em seu capital humano.

A proposição da reestruturação do ambiente interno organizacional, a fim de favorecer a implementação de futuros programas de melhorias da SST, colabora também para a promoção de uma maior satisfação e qualidade de vida no trabalho. Como destacam Ribeiro e Santana (2015) a qualidade de vida no trabalho e satisfação do funcionário impacta positivamente o nível de produtividade do mesmo e conseqüentemente influencia o desenvolvimento e sucesso organizacional.

A saúde e o bem-estar do funcionário resultado de um adequado ambiente de trabalho transcendem benefícios internos a organização. De acordo com César Franklin Chacon (2003) a importância de atenção voltada ao bem-estar do trabalhador em seu ambiente laboral é de caráter imprescindível uma vez que, é a partir dele que se é provido o sustento para a sua família, ou seja, o posto laboral é tido como algo sagrado.

1.4 Estrutura da dissertação

O presente documento está estruturado em 5 capítulos, os quais são descritos a seguir:

O capítulo 1, a Introdução, apresenta o enquadramento do caso de estudo contendo os objetivos, os aspectos que tornam o trabalho justificável e suas contribuições sociais e gerenciais.

O capítulo 2 compreende o referencial teórico onde inicialmente é importante conhecer o panorama geral dos principais problemas associados à SST nas indústrias do setor têxtil e de confecções, uma vez que a aplicação do modelo proposto acontece em uma pequena empresa desse segmento. O referencial teórico também é composto pelas normativas brasileiras relacionadas à SST, evidenciando as responsabilidades das empresas e dos empregados quanto ao cumprimento das normas e pelos conceitos relativos à abordagem multicritério de apoio a decisão, método FITradeoff e FITradeoff de ordenação, o qual é o método adotado nesse estudo para aplicação do modelo.

O capítulo 3 contempla uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), destacando as principais barreiras e dificuldades relativas à gestão da SST em Pequenas e Médias Empresas (PMEs), onde a partir dela é possível destacar os critérios a serem modelados no problema de decisão que abrange o estudo.

O capítulo 4 apresenta o *Framework* das fases do modelo multicritério para a ordenação das ações a serem executadas. Aborda ainda a aplicação detalhada do modelo proposto, apresenta a resolução do problema de decisão estudado, seguido pela discussão dos resultados e sugestões de ferramentas. O capítulo 5, por sua vez, aborda as conclusões do estudo, suas limitações e sugestões para trabalhos futuros.

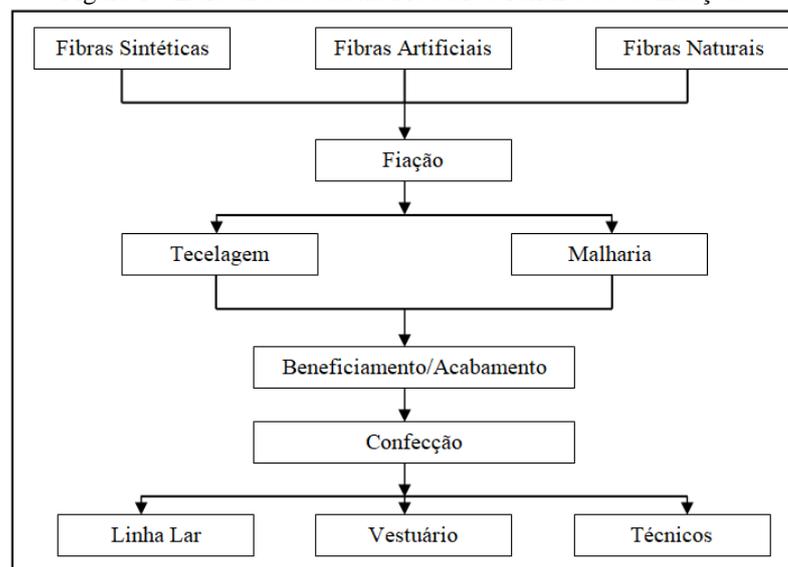
Por fim, são listadas as referências utilizadas como base teórica para a elaboração deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Panorama dos principais problemas associados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções

De forma geral, independente do setor industrial, Saúde e Segurança são aspectos de grande relevância que necessitam ser abordados em uma organização. Tratando-se do setor têxtil e de confecções, diversas são as unidades interligadas (fiação, tecelagem, malharia, beneficiamento, etc.) para a conversão da matéria prima em produto acabado. A Figura 1 apresenta as principais etapas que compõem a estrutura dessa cadeia produtiva.

Figura 1 - Estrutura da Cadeia Produtiva Têxtil e de Confecções



Fonte: Adaptado do BNDES (2009)

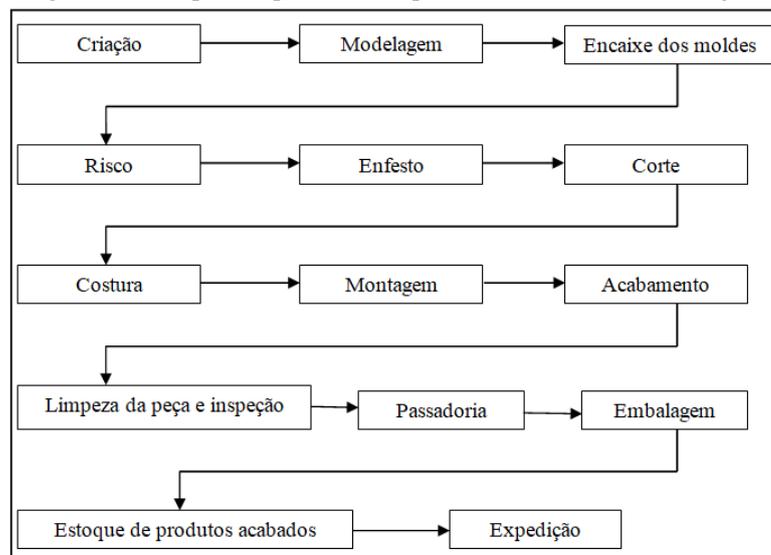
O processo inicia com a matéria-prima composta pelas fibras têxteis que podem ser sintéticas (náilon, poliéster, lycra, entre outras), artificiais (viscose, acetato, entre outras) ou naturais (algodão, seda, linho, entre outras). As mesmas são transformadas em fios na etapa de fiação e posteriormente seguindo para a etapa de tecelagem, caso sejam produzidos tecidos planos ou para etapa de malharia, caso sejam produzidos tecidos de malha. Após isso, segue a etapa de beneficiamento/acabamento onde acontece o melhoramento das características físico-químicas dos tecidos, seu enobrecimento, tinturaria, estamparia. Por fim, chega-se à etapa de confecção, podendo ser confeccionados produtos para diversos segmentos (BNDES, 2009).

De acordo com Viana (2005), embora os elos principais da cadeia produtiva possuam operações conexas, eles são independentes entre si, possuem características próprias,

entregam um produto final que se torna matéria-prima da etapa seguinte. Segundo o autor, essa independência entre as etapas permite maior flexibilidade para as empresas, quanto aos diferentes níveis de escala de produção adotados, atualizações tecnológicas e emprego de mão de obra.

A indústria de manufaturados têxteis (fiação, tecelagem, malharia, beneficiamento/acabamento), possui um alto grau de verticalização e como destaque em seu processo produtivo demanda um maior emprego na diversidade de equipamentos e maquinários (VIANA, 2005). Na indústria de confeccionados o equipamento básico utilizado é a máquina de costura, é a mais intensiva em mão de obra, com alta heterogeneidade e diversificação de demanda, possuindo um número elevado de pequenas e médias empresas no segmento (SENAI, 2004). De forma geral o fluxo produtivo que representa o setor de confecções é ilustrado na Figura 2.

Figura 2–Principais etapas do fluxo produtivo do setor de confecções



Fonte: Adaptado de Paiva (2010)

O processo é iniciado com a definição da peça a ser produzida e seu designer. A partir disso, no processo de modelagem são originados os moldes das peças e encaixados sobre uma metragem de tecido, onde são passados riscos contornando os moldes encaixados. Em seguida na fase de enfesto acontece a sobreposição de várias camadas de tecidos com os riscos já realizados, para que sejam cortadas em pilhas. Após os cortes, as peças são costuradas, montadas e submetidas ao acabamento com a fixação de aviamentos como botões, zíperes, etiquetas, dentre outros que forem necessários de acordo com o tipo de peça produzida. Posteriormente é realizada a limpeza das peças para retirada de pontos de linhas e fios,

inspeção, passadoria para corrigir costuras franzidas, seguindo para o setor de embalagem, estoque e por fim para a expedição (PAIVA, 2010).

Como observado o setor têxtil e de confecções possuem suas características próprias, com independência verificada entre as suas fases de produção. Alinhado a isso, os trabalhadores podem estar expostos a diferentes tipos e níveis de riscos no decorrer de suas atividades, dessa forma é importante para este trabalho considerar o panorama dos principais problemas associados à SST nesse segmento industrial.

De acordo com um levantamento realizado por Silva e Clemente (2022b), contemplando 19 estudos de diversos países, referente aos principais problemas relacionados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções, os principais problemas destacados estão associados às exposições às substâncias nocivas à saúde do trabalhador em várias etapas do processo produtivo na indústria têxtil. Já no setor de confecções, de acordo com o levantamento, os principais problemas estão relacionados a fatores ergonômicos referentes às ocorrências de distúrbios musculoesqueléticos e osteomusculares.

Em um estudo realizado por Pal et al. (2021) com 222 trabalhadores em três fábricas do setor de confecções localizadas na Índia, contatou-se a prevalência de DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) em 70,72% dos trabalhadores participantes do estudo. De acordo com os autores, quase metade dos colaboradores (49,54%) trabalhavam com costura e foi constatado que nenhum dos 222 participantes do estudo havia recebido treinamento formal ou realizado exames admissionais ou periódicos. Os autores ainda verificaram que a presença de DORT foi significativamente associada à menor qualificação educacional e ao tipo de trabalho realizado.

Zelee et al. (2021) analisaram registros de um ano dos diagnósticos clínicos de 7.992 trabalhadores contemplando três fábricas têxteis integradas (produção têxtil e de vestuário) na Etiópia. Constatou-se que os diagnósticos mais prevalentes correspondem a 34% associados a doenças respiratórias e 29% aos distúrbios osteomusculares. Já as lesões corporais foram as causas da maioria dos afastamentos do trabalho. Os autores identificaram que setor de trabalho, sexo e escolaridade são as variáveis mais significativamente associadas à maior prevalência de grupos de doenças.

Preocupações específicas, consideradas potencialmente perigosas de SST associadas à exposição a produtos químicos, riscos mecânicos, exposição à poluição do ar por meio do pó de algodão e poeira de fibra, más condições ergonômicas, estresse por calor e exposição ao ruído, foram analisadas por Davis (2013) mediante um estudo de caso contemplando a visita em 6 fábricas de vestuário localizadas no Haiti. A autora destaca que nenhuma dessas

fábricas coletam e registram dados de acidentes e doenças em um formato pesquisável que permita a análise de relações causais e tendências, o que dificultam os gerentes identificar até que ponto as ausências dos trabalhadores podem estar ligadas a acidentes ou doenças ocupacionais.

Muitos dos problemas relatados acima são consequências de fatores considerados frequentes encontrados na indústria têxtil e de confecções. Dociu (2017) destaca entre eles as longas jornadas de trabalho, salários baixos, descumprimento dos direitos legais dos trabalhadores e a falta de contratos individuais de trabalho. A autora relata que, por exemplo, na Romênia as maiores queixas apresentadas pelos trabalhadores têxteis/vestuário estão associadas às práticas ilegais de horas extras, condições perigosas e insalubres de trabalho e salários insuficientes para uma vida digna.

Por último, analisando em cenário mais próximo no Brasil, especificamente no Agreste Pernambucano, Santana (2021) por meio de um estudo realizado em uma empresa prestadora de serviços de acabamentos de peças da confecção têxtil localizada em Santa Cruz do Capibaribe, identificou os seguintes problemas relacionados à SST: a empresa não fornece EPI (Equipamento de Proteção Individual), os postos de trabalhos não se adequam as características psicofisiológicas dos trabalhadores, nível de ruído no local é superior ao determinado pela norma e constatada a prevalência de alto risco ergonômico, uma vez que os movimentos realizados pelos trabalhadores são repetitivos e as posturas são inadequadas.

Um resumo, de acordo com os estudos analisados, com os principais agentes causadores e problemas associados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais problemas associados à SST no setor têxtil e de confecções

AGENTES CAUSADORES	PROBLEMAS ASSOCIADOS	AUTORES
Exposições às substâncias nocivas	Rinite, sinusite, rinofaringite, dermatite, danos ao fígado, náuseas, vômitos, diarreia	Silva e Clemente (2022b); Davis (2013)
Trabalho repetitivo, postura inadequada, longas jornadas de trabalho	Distúrbios musculoesqueléticos e osteomusculares	Silva e Clemente (2022); Pal et al. (2021); Zele et al. (2021); Davis (2013); Dociu (2017); Santana (2021)
Exposição à poluição do ar por meio do pó de algodão e poeira de fibra	Distúrbios respiratórios	Silva e Clemente (2022b); Zele et al. (2021); Davis (2013)
Estresse por calor e exposição ao ruído	Dor de cabeça, aumento da frequência respiratória ou cardíaca, pressão baixa, danos ao aparelho auditivo	Davis (2013); Santana (2021); Silva e Clemente (2022b)

Fonte: A autora (2023)

Foram evidenciados diferentes agentes causadores e seus problemas associados à SST nas indústrias dos setores em estudo. Importante ressaltar que existem normativas que buscam garantir ao trabalhador um ambiente laboral salubre, exigindo das empresas a observância e cumprimento de requisitos técnicos, alguns gerais e outros específicos ao segmento de atuação no mercado. A próxima seção apresenta algumas das normativas existentes no Brasil.

2.2 Normativas relacionadas à Saúde e Segurança do Trabalho (SST) no Brasil

No Brasil, a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) é a legislação trabalhista que regula a relação individual e coletiva de trabalho, por meio de um conjunto de normas. Ela foi sancionada pelo presidente Getúlio Vargas por meio do Decreto-Lei nº 5.452, de 1943.

Em seu capítulo V que trata da Segurança e Medicina do Trabalho, o Art. 157 impõe às empresas a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina do trabalho, orientar os empregados no exercício de suas atividades quanto às precauções a serem tomadas no sentido de evitar acidentes ou doenças ocupacionais, entre outras atribuições. Como também no Art. 158, estabelece as responsabilidades dos empregados de observar as normas e colaborar com a empresa na aplicação das mesmas.

O Ministério do Trabalho e Previdência do Governo Federal possui como uma de suas diversas competências a fiscalização em Saúde e Segurança no Trabalho (SST), bem como aplicação das sanções previstas em normas legais ou coletivas. Com disposições complementares ao capítulo V da CLT, o Ministério do Trabalho instituiu as Normas Regulamentadoras (NR), por meio da Portaria nº 3.214, de 1978, para estabelecer alguns dos requisitos técnicos e legais a respeito da SST nas empresas. A observância às NR é obrigatória para toda empresa ou instituição que possuem funcionários regidos pela CLT e não isentam as empresas aos cumprimentos de outras normas, disposições, regulamentos em esferas municipais ou estaduais.

Atualmente, existem 38 NR, algumas de observâncias gerais e outras de observâncias específicas. De acordo com a Portaria nº 787, de 27 de Novembro de 2018, as NR Gerais não estão condicionadas as atividades, instalações, equipamentos ou setores e atividades econômicas específicas. Já as NR Especiais estão condicionadas as atividades, instalações ou equipamentos empregados e as NR Setoriais estão condicionadas aos setores ou atividades econômicas específicas. O Quadro 2 apresenta as NR e suas classificações.

Quadro 2 - Normas Regulamentadoras (NR)

NORMA	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
NR-01	Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais	Geral
NR-02	Inspeção prévia	Revogada
NR-03	Embargo e interdição	Geral
NR-04	Serviços Especializados em Segurança e em Medicina do Trabalho	Geral
NR-05	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA	Geral
NR-06	Equipamento de Proteção Individual - EPI	Especial
NR-07	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Geral
NR-08	Edificações	Especial
NR-09	Avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos	Geral
NR-10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade	Especial
NR-11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais	Especial
NR-12	Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos	Especial
NR-13	Caldeiras, vasos de pressão e tubulações e tanques metálicos de armazenamento	Especial
NR-14	Fornos	Especial
NR-15	Atividades e operações insalubres	Especial
NR-16	Atividades e operações perigosas	Especial
NR-17	Ergonomia	Geral
NR-18	Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção	Setorial
NR-19	Explosivos	Especial
NR-20	Segurança e saúde no trabalho com inflamáveis e combustíveis	Especial
NR-21	Trabalhos a céu aberto	Especial
NR-22	Segurança e saúde ocupacional na mineração	Setorial
NR-23	Proteção contra incêndios	Especial
NR-24	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho	Especial
NR-25	Resíduos industriais	Especial
NR-26	Sinalização de segurança	Especial
NR-27	Registro profissional do técnico de segurança do trabalho	Revogada
NR-28	Fiscalização e penalidades	Geral
NR-29	Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho portuário	Setorial
NR-30	Segurança e saúde no trabalho aquaviário	Setorial
NR-31	Segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura	Setorial
NR-32	Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde	Setorial
NR-33	Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados	Especial
NR-34	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, reparação e desmonte naval	Setorial
NR-35	Trabalho em altura	Especial
NR-36	Segurança e saúde no trabalho em empresas de abate e processamento de carnes e derivados	Setorial
NR-37	Segurança e saúde em plataformas de petróleo	Setorial
NR-38	Segurança e saúde no trabalho nas atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Ainda não classificada

Fonte: Ministério do Trabalho e Previdência (2023)

Associadas ao setor têxtil e de confecções, destacam-se algumas NR aplicáveis, porém não somente limitadas a elas, temos:

- NR-1 trata das disposições gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Destaca a necessidade da organização de caracterizar os processos e ambiente de trabalho, caracterizar as atividades desenvolvidas, adotar mecanismos para consultar os trabalhadores referentes à percepção dos riscos ocupacionais envolvidos em suas

respectivas atividades, promover capacitação e treinamento, como também cabe a organização adotar medidas necessárias para melhorar o desempenho em SST e cumprir diversos outros requisitos citados na norma.

- NR-06 estabelece, entre outras obrigações, a responsabilidade da organização de fornecer ao trabalhador de forma gratuita o EPI adequado ao risco que o mesmo esteja exposto, além de orientá-lo e treiná-lo quanto ao seu uso. Também estabelece responsabilidades ao trabalhador quanto usar o EPI fornecido pela organização, utilizar apenas para a finalidade a que se destina, responsabilizar-se pela limpeza guarda e conservação, entre outros deveres.
- NR-12 trata da segurança no trabalho que envolve máquinas movidas a energia elétrica para fins industriais e equipamentos, para preservação da saúde e integridade física do trabalhador. Também aborda as obrigações dos trabalhadores quanto a cumprir as orientações relativas aos procedimentos seguros de operação, alimentação, abastecimento, limpeza, manutenção, inspeção, transporte, desativação, desmonte e descarte das máquinas e equipamentos, entre outras obrigações.
- A NR-17 determina as diretrizes e requisitos que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, desde aspectos relacionados à manipulação de materiais, mobiliário dos postos de trabalho, equipamentos e ferramentas manuais, trabalhos com máquinas, condições de conforto, até a própria organização em si. Ressalta a importância de a organização garantir que os empregados sejam ouvidos durante o processo de avaliação dos seus postos de trabalhos, bem como a contemplação na Análise Ergonômica do Trabalho (AET) dos relatórios de avaliações de satisfação no trabalho e clima organizacional, se realizadas no âmbito da organização e registro e análise de impressões e sugestões dos trabalhadores com relação aos aspectos ergonômicos das atividades exercidas.
- Fiscalização e penalidades aos descumprimentos das legislações são estabelecidas por meio da NR-28. Com base em critérios técnicos, o agente da inspeção do trabalho poderá notificar os empregadores propondo prazos para a correção das irregularidades encontradas. Porém, em casos extremos em que o agente constatar grave e iminente risco à saúde e/ou integridade física do trabalhador, imediatamente deverá propor à autoridade regional competente a interdição, no caso de estabelecimentos, serviços, máquinas ou equipamentos, ou embargo, se tratando de obras.

Têm-se ainda agências internacionais do trabalho com representação no Brasil, como é o caso da Organização Internacional do Trabalho (OIT), agência das Nações Unidas a qual possui estrutura tripartite com representantes de governos, empregadores e empregados de 187 Estados-membros. Possui como missão a promoção do acesso ao trabalho decente e produtivo, em condições de liberdade, equidade, segurança e dignidade (OIT, 2022).

De acordo com a publicação realizada pela ONU News (2017) com base em dados da OIT, acidentes e doenças relacionadas ao trabalho matam mais de 2 milhões de pessoas e 300 milhões ficam feridos no mundo, todos os anos. A partir dessa estimativa alarmante, foi então estabelecida a ISO (*International Organization for Standardization*) 45001:2018 - Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (SGSSO) - Requisitos com orientação para uso.

A ISO 45001:2018 especifica os requisitos para um SGSSO e fornece orientações para o seu uso. Destaca a responsabilidade das organizações quanto à saúde (física e mental) e segurança ocupacional de seus colaboradores e outros que podem ser afetados por suas atividades. Estabelece como objetivos de um SGSSO: prevenir lesões e problemas de saúde relacionados ao trabalho e proporcionar locais de trabalho seguros e saudáveis. A abordagem do SGSSO possui como base o *Plan-Do-Check-Act* (Planejar-Fazer-Checar-Agir) (PDCA) assim como a ISO 9001 (Gestão da Qualidade) e outras.

Diante do panorama apresentado referente às normativas relacionadas à SST no Brasil, com destaque para as Normas Regulamentadoras, verifica-se a observância obrigatória apenas para as empresas ou instituições que possuem funcionários regidos pela CLT. Dessa forma a preocupação se estende as Pequenas e Médias Empresas que possuem em seu quadro apenas trabalhadores informais que em caso de acidente ou comprometimento da saúde em decorrência da atividade laboral exercida não possuem cobertura pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

Um dos critérios para delimitação do setor informal que Mendes e Campos (2004) utilizam em seu estudo referente à Saúde e Segurança no Trabalho informal foi o de assalariados sem carteira assinada em empresas com mais de cinco empregados. Os autores destacam a importância desses trabalhadores na economia, uma vez que compõe a cadeia produtiva do setor formal. Relatam nesses ambientes organizacionais situações precárias, muitas vezes com instalações improvisadas, estrutura de ambiente interno inadequada, ausências de dispositivos e mecanismos básicos de proteção, insuficiências de treinamento dos trabalhadores.

Observa-se que em contexto geral proporcionar um ambiente de trabalho seguro e salubre pode se tornar algo complexo dependendo das características das organizações,

principalmente se são empresas de pequeno porte e irregulares, uma vez que possuem maiores restrições quanto a recursos e conhecimentos. Essas empresas inicialmente precisam de uma reestruturação interna de seu ambiente, o que dada às limitações diárias que enfrentam muitas vezes se torna algo distante sob a ótica de seus proprietários-gerentes.

Dessa forma, a execução de ações para melhorias internas que favorecerão programas voltados a promoção da SST nesses locais precisa ser realizada de forma ordenada, levando em consideração as diversas limitações existentes e diversos critérios a serem atendidos. Os métodos multicritérios se tornam uma boa alternativa para conduzir gestores a uma maior assertividade e abrangência na tomada de decisão, buscando reduzir perdas e maximizar ganhos, algo de grande relevância no cenário corporativo.

2.3 Métodos de apoio à decisão multicritério

Uma das principais ações dos gestores em uma organização é a tomada de decisão. Geralmente ela é tomada em um ambiente sob pressão, repleto de riscos e que demanda cada vez mais uma maior agilidade no processo decisório. De acordo com Yu et al. (2011) quando se trata do contexto organizacional o processo pode se tornar algo mais complexo por envolver diversas variáveis (pessoas, recursos, riscos, estrutura, entre outras) e relações que muitas vezes são delicadas entre as partes interessadas na decisão. Os autores destacam que as escolhas devem ser racionais, uma vez que reverter uma decisão tomada pode acarretar em perdas para a organização, dessa forma é importante considerar as diversas variáveis inerentes ao problema, o contexto da decisão, suas limitações e implicações.

Conforme abordam Keeney e Raiffa (1976), na análise de decisão além de envolver a investigação das incertezas, também é importante considerar a estrutura de preferências do decisor diante das várias consequências possíveis, no curso da tomada de decisão. Segundo Yu et al. (2011), na impossibilidade de se conhecer a medida exata das consequências de cada ação, bem como do acesso total as informações e recursos requeridos, sejam por questões físicas, financeiras ou outras, torna-se válido para o tomador da decisão escolher soluções razoáveis que satisfaça suas preferências diante das circunstâncias impostas.

O processo decisório, conforme ressalta De Almeida (2013) pode estar associado a um grupo de decisores ou a um único decisor, o qual pode envolver outros atores durante o processo, que contribuirão para a coleta de informações. Como atores do processo decisório destacam-se o analista (atuando na modelagem do problema de decisão), cliente (designado pelo decisor para representá-lo, atuando como intermediário entre o analista e o decisor) e o

especialista (contribuindo com o fornecimento de informações técnicas sobre o problema em análise). Entretanto é importante salientar que os atores não exercem poder sobre a decisão, a qual é de responsabilidade exclusiva do decisor, porém os mesmos podem influenciar no processo decisório.

De acordo com Roy e Bouyssou (1993) em uma decisão multicritério a avaliação das consequências de uma ação/alternativa é realizada em várias dimensões, as quais são representadas pelos critérios. Segundo De Almeida (2013) é necessário que exista no mínimo duas alternativas de ação para acontecer o procedimento de escolha, o qual busca-se atender nesse procedimento a múltiplos objetivos por vezes conflitantes entre si.

Os métodos de apoio a tomada de decisão multicritério, também denominados MCDM (*Multi-Criteria Decision Making*) ou MCDA (*Multi-criteria Decision Analysis*) auxiliam os decisores no processo decisório com a presença de múltiplos objetivos, fornecendo uma melhor compreensão das características inerentes ao problema, onde em um cenário realista contribuem por melhorar a qualidade das decisões, tornando-as mais racionais e eficientes (POHEKAR; RAMACHANDRAN, 2004).

Para a escolha do método existem alguns fatores-chaves que devem ser considerados, como por exemplo, tempo disponível, esforço requerido, conhecimento sobre o ambiente, precisão desejada, entre outros (GOODWI; WRIGHT, 2004). Conforme destacam Gomes e Gomes (2007) dada a subjetividade inerente ao processo humano de tomada de decisão, pode não ser interessante para o decisor apenas identificar a melhor alternativa, buscando o mesmo optar por tomar suas decisões por meio de comparações, classificações ou ordenação das ações, as quais estão associadas ao contexto de problemática da decisão. A literatura apresenta diferentes métodos para diferentes tipos de resultados que se deseja obter em determinado problema.

De acordo com De Almeida (2013) para a construção do modelo, um fator decisivo a ser considerado é a estrutura de preferências do decisor em relação às consequências, na análise do problema, a qual também influenciará na escolha do método MCDA. Segundo o autor, são representadas através de relações binárias, de comparações entre duas ações, onde ao realizá-la o decisor poderá ter razões que justifiquem a equivalência entre ambas às ações (relação de indiferença representada por “I”), razões claras que justifiquem a preferência de uma em relação à outra (preferência estrita representada por “P”), como também pode ocorrer a situação em que o decisor não esteja apto ou não tenha interesse em realizar todas as comparações (relação de incomparabilidade denotada por “R”).

O decisor irá definir a forma de como deseja obter a posição das comparações realizadas dentro do conjunto de alternativas, o que irá caracterizar o tipo de problemática de decisão. De acordo com o resultado pretendido em determinado problema, Roy (1996) apresenta quatro tipos de problemáticas:

- Problemática de Escolha ($P.\alpha$): escolher uma alternativa ou um subconjunto dentre um conjunto finito de possibilidades;
- Problemática de Ordenação ($P.\gamma$): ordenar as alternativas assumindo uma regra de preferências dentro de um conjunto finito;
- Problemática de Classificação ($P.\beta$): alocar alternativas em classes ou categorias pré-definidas;
- Problemática de Descrição ($P.\delta$): orientar sobre a decisão a ser tomada com base na descrição do problema, das alternativas e de suas consequências.

Os múltiplos objetivos a serem satisfeitos em um problema de decisão podem ser representados por critérios e a compensação que pode existir entre os mesmos é uma importante característica a ser considerada no ato da escolha do método. Nos métodos compensatórios considera-se a existência de *tradeoffs*, ou seja, um menor desempenho de uma alternativa em um dado critério pode ser compensado por um melhor desempenho em outro critério. Caso contrário, têm-se a classificação dos métodos não compensatórios, ou seja, a inexistência da ideia de compensação ou *tradeoffs* entre os critérios (DE ALMEIDA, 2013).

Segundo Roy (1996), Vincke (1992) e Pardalos et al. (1995), para os métodos MCDA destacam-se os principais: métodos de critério único de síntese (racionalidade compensatória), os quais agregam os critérios em um único critério de síntese, por meio de uma função; métodos de sobreclassificação (racionalidade não compensatória), ou superação, onde a avaliação de preferência é realizada por meio de relações par-a-par e os métodos interativos, em que classificam-se a maioria das programações lineares multiobjetivos (PLMO).

Como destaque nos dois primeiros grupos de métodos citados, De Almeida (2013) apresenta para os de critério único de síntese, os métodos baseados no modelo de agregação aditivo determinístico e a Teoria de Utilidade Multiatributo – MAUT. Para o grupo de métodos de sobreclassificação, destacam-se as famílias dos métodos ELECTRE e PROMETHEE.

Entre os métodos baseados no modelo de agregação aditivo, têm-se o método *tradeoff* (KEENEY; RAIFFA, 1976). Destaca-se pela sólida estrutura axiomática, porém apresenta maior taxa de inconsistência, no processo de elicitação dos pesos, por considerar em suas

comparações a relação de indiferença, exigindo maior esforço cognitivo do decisor (ALMEIDA, 2012).

Dessa forma, De Almeida et al. (2016) desenvolveram um método de elicitação interativo e flexível, o FITradeoff (*Flexible and Interactive Tradeoff*), o qual possui como base a estrutura axiomática do método *tradeoff*, porém com destaque para sua aplicabilidade melhorada, não exigindo, portanto, a obtenção das relações de indiferença e contribuindo dessa forma, para reduções das taxas de inconsistências.

2.3.1 Aplicações do MCDA no contexto de SST

A depender do porte da empresa, diferentes níveis de maturidade de desempenho da SST podem ser detectados. Ramos (2020) propôs com base nos requisitos da ISO 45001:2018, um modelo de classificação de SGSSO utilizando abordagem multicritérios e considerando um grupo de decisores. O autor utilizou o Processo Multicritério Hierárquico (MCHP) juntamente com o método ELECTRE TRI-B para avaliar e classificar diferentes SGSSO com base no uso de uma estrutura hierárquica de critérios. Com o estudo realizado utilizando uma amostra de vinte empresas localizadas no Agreste Pernambucano, o autor conseguiu avaliar a maturidade dos SGSST entre cinco estágios, bem como propor a classificação em cada macro critério.

Se tratando do gerenciamento de riscos, como riscos de segurança ao ser humano, riscos de danos às propriedades, riscos ambientais, entre outros, Rivas (2016) por meio de uma proposição de um modelo baseado no método multicritério AHP (*Analytic Hierarchy Process*) avaliou e identificou as principais causas dos riscos operacionais que afetam uma empresa industrial de pré-moldados, na Bahia, Brasil, com base em quatro critérios: risco operacional ou de produção, risco de qualidade do produto, riscos de segurança (acidentes de trabalho e danos às propriedades) e riscos ambientais. O autor destacou a importância de mensurar objetivamente os riscos e identificar os que geram maior impacto dentro da organização com o objetivo de serem reduzidos e de serem construídos planos de contingências para os mesmos.

Do mesmo modo, a hierarquização de riscos ocupacionais foi abordada por Roza (2020). O autor utilizou a Análise Preliminar de Riscos (APR), associada a Análise Hierárquica do Processo (AHP) para hierarquizar os riscos ocupacionais presentes em um mercado na região oeste de Santa Catarina. A aplicação das metodologias, segundo o autor, permitiu definir os riscos mais importantes e que devem possuir ações preventivas com maior grau de prioridade, como é o caso do risco de exposição ao frio durante o trabalho dentro das

câmaras de congelamento e resfriamento, nos setores de panificação e açougue, identificado como o mais relevante do estudo.

A abordagem multicritério também foi utilizada para identificar soluções de SST com o objetivo de contribuir para a redução do número de acidentes do trabalho no Brasil, conforme Cordeiro et al. (2016) abordam em seu estudo. Os autores utilizaram o método multicritério *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) para auxílio na tomada de decisão, o qual apontou que a melhor opção de solução em SST é implantar institutos de inovação para a proposição de soluções de SST que possam ser replicadas em diversos segmentos, a baixo custo, com o apoio de instituições representativas dos diversos segmentos industriais no Brasil.

2.4 Método Fittradeoff

Conforme destacam Gusmão e Medeiros (2016), o método FITradeoff considera o conceito de otimalidade potencial, dentro do escopo de Teoria de Valores Multiatributos (MAVT), sendo capaz de alcançar o melhor cenário do problema de decisão em poucos ciclos, se comparado ao procedimento tradicional de *tradeoff*, o que corrobora como um dos objetivos propostos do método, que é a redução do esforço cognitivo exigido e o tempo despendido no processo.

Segundo De Almeida (2013), nos métodos de agregação aditivos, considerando que o problema seja bem estruturado com critérios coerentes, satisfazendo a condição de independência entre os mesmos, a análise das alternativas com base nas consequências é realizada por meio da função valor global $v(x)$, conforme a Equação (1), onde n representa o número de critérios, k_j a constante de escala normalizada apresentada na Equação (2) e $v_j(x_j)$ a função valor para cada critério j .

$$v(x) = \sum_{j=1}^n k_j v_j(x_j) \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^n k_j = 1 \quad (2)$$

Para o procedimento de *tradeoff* tradicional (KEENEY; RAIFFA, 1976) apresenta-se as seguintes etapas, também abordadas por De Almeida (2013):

- Etapa 1 - Avaliação intracritério: Onde se obtêm a função valor $v_j(x_j)$. A qual representa a forma de avaliação das consequências em cada critério (j), podendo ser

não linear ou linear, onde esses valores são transformados para uma escala geralmente entre 0 e 1, com 0 indicando a pior performance e 1 a melhor.

- Etapa 2 - Ordenação dos critérios: Onde o decisor inicialmente irá realizar a comparação das consequências que se deseja obter, realizando a ordenação da melhor (m_j) para a pior (p_j) performance correspondente ao critério (j), considerando x_j performances intermediárias gerando ao final, por exemplo, uma ordenação $k_2 > k_1 > k_4 > k_3$;
- Etapa 3 - Exploração do espaço de consequências: Após a ordem inicial alcançada na etapa 2, outras comparações de preferências podem ser obtidas, sendo geradas, portanto, outras inequações, contribuindo para que o decisor melhore sua sensibilidade de avaliação;
- Etapa 4 - Obtenção da relação entre as constantes de escala (k_j): procura-se encontrar por meio de comparações, as relações de indiferença (I), entre os dois critérios com maior valor de k_j , variando-se o valor de x_j entre m_j e p_j , podendo ser perguntado ao decisor: “Para que valor de x_j há indiferença entre as duas consequências?”, e dessa forma ser determinada a relação entre os valores de constante de escala k_j ;
- Etapa 5 - Avaliação das outras constantes de escalas: realiza-se a Etapa 4 para os outros critérios, onde por meio das relações de indiferença, obtêm-se a determinação final dos valores de k_j ;
- Etapa 6 – Finalizar o processo com a realização dos testes de consistência das comparações de preferências entre as consequências realizadas na etapa 3.

Como apresentado, no procedimento *tradeoff* tradicional, a avaliação intercritério que envolve o processo de estabelecimento das constantes de escala acontece por meio das relações de indiferenças, a qual demanda maior esforço cognitivo do decisor (ALMEIDA, 2012). Dessa forma, por permitir trabalhar com informações incompletas ou parciais baseadas em preferência (P), sem a exigência da obtenção das relações de indiferenças (I), o que de certa forma mais se aproximam da realidade que envolve o problema de decisão, o decisor tem esse esforço reduzido no processo de elicitación por meio da aplicabilidade do método FITradeoff (KANG; SOARES JR.; DE ALMEIDA, 2018).

Conforme abordam De Almeida et al. (2016), uma característica essencial do FITradeoff é a flexibilidade incorporada no processo de elicitación. O decisor fornece as declarações de preferências considerando as consequências entre duas alternativas hipotéticas,

de forma interativa e o Sistema de Apoio a Decisão (SAD) avalia sistematicamente as alternativas potencialmente ótimas, com base em Problemas de Programação Linear (LPP), enquanto o processo de elicitaco está sendo conduzido, podendo ser suspenso tão logo seja encontrada uma solução única ou quando o tomador de decisão não está disposto a fornecer informações adicionais. Importante destacar que inicialmente o método foi desenvolvido para resolver problemáticas de escolhas.

A classificação da alternativa acontece de acordo com seu desempenho dentro do espaço vetorial de pesos considerado, podem existir três situações diferentes, conforme destacam De Almeida et al. (2016):

- Potencialmente tima: Alternativa cujo valor dado pela Equação 1, é maior ou igual ao valor de qualquer outra alternativa de todo o conjunto de alternativas, para pelo menos um vetor de pesos no espaço de peso total;
- Dominada: Alternativa cujo valor dado pela Equação 1, será menor que o valor de pelo menos uma das alternativas do subconjunto de alternativas potencialmente ótimas para qualquer que seja o vetor de pesos considerado;
- tima: Cujos valores obtidos na Equação 1 são maiores que os valores de qualquer outra alternativa de todo o conjunto de alternativas, qualquer que seja o vetor de pesos em todo o espaço de pesos.

O método FITradeoff, em primeira instância foi elaborado para tratar a problemática de escolha e consiste basicamente em três etapas (KANG; SOARES JR.; DE ALMEIDA, 2018):

- Etapa 1 - Avaliação intracritério: onde se obtém a função valor marginal $v_j(x_j)$ para cada critério j , que em muitos casos pode ser considerada uma função de valor linear em vários métodos aditivos;
- Etapa 2 –Elicitação da ordem dos valores para k_j : onde é realizada a ordenação dos pesos dos critérios considerando o espaço de consequências;
- Etapa 3 –Realização do processo de elicitaco flexível das preferências do decisor, com base em duas alternativas hipotéticas. Dessa forma o espaço vetorial de pesos considerado é atualizado conforme são obtidas as respostas do decisor para reduzir o subconjunto de alternativas potencialmente ótimas.

No processo de modelagem de preferências, de acordo com De Almeida et al. (2021), o método FITradeoff permite que o decisor expresse suas preferências com base em dois paradigmas: elicitaco por decomposição e avaliação holística. Segundo os autores, no processo de elicitaco por decomposição a interatividade de perguntas e respostas no qual o

decisor está envolvido é realizado com base na comparação de consequências. Enquanto que no processo de avaliação holística são estabelecidas diretamente relações de dominância entre as alternativas, com base no espaço de ações. A combinação dos dois paradigmas contribui por melhorar o processo de modelagem de preferências, aumentando sua eficiência e consistência.

Em relação à quantidade de informações a serem obtidas do decisor no processo de elicitação para avaliação de suas preferências em uma situação real, no procedimento *tradeoff* tradicional, um *benchmark* razoável é considerar $3(n-1)$ ciclos para o estabelecimento das constantes de escala, onde n é o número de critérios considerados no problema de decisão. No sistema FITradeoff o número de questões consideradas tende a ser reduzido e cognitivamente mais fáceis, por fazer uso de informações parciais por meio da aplicação de inequações e não de equações como é no caso do procedimento clássico de *tradeoff* (DE ALMEIDA et al., 2016).

O sistema computacional o qual o método FITradeoff é vinculado está disponível sob solicitação em <http://cidsid.org.br/fitradeoff/>, onde o acesso é liberado tanto para problemática de escolha quanto para problemática de ordenação. Também é disponibilizado ao usuário, um guia, contendo instruções para manipulação do sistema. O novo sistema do FITradeoff, versão FU-TXMMO-WF1, permite a utilização de funções valor lineares e não-lineares, realização de avaliações holísticas para informar relações de dominância entre as alternativas do problema, além de permitir a realização de análise de sensibilidade dos resultados (GUIA RÁPIDO FITRADEOFF, 2021).

Como destacado anteriormente, o FITradeoff foi concebido inicialmente para tratar apenas a problemática de escolha, porém como já mencionado, para o decisor pode ocorrer de não ser de sua preferência somente identificar a melhor alternativa e sim obter um ranking do conjunto de ações. Dessa forma, Frej, De Almeida e Costa (2019) propuseram o FITradeoff para a problemática de ordenação, o qual é apresentado na próxima seção.

2.4.1 FITradeoff para ordenação

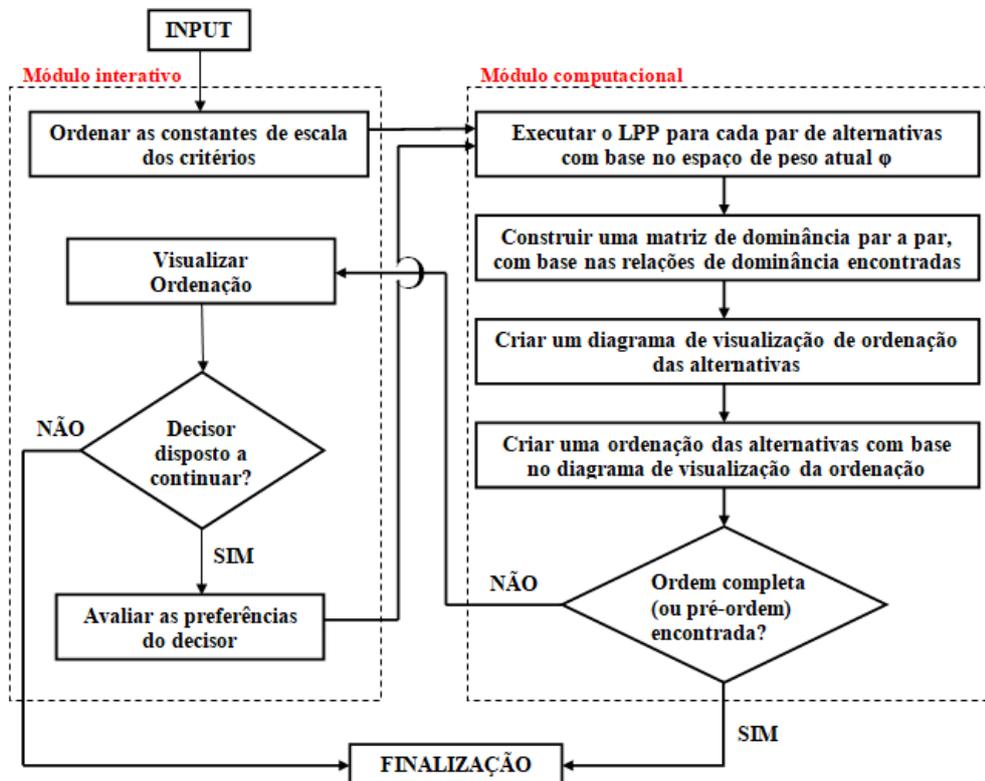
Para a problemática de ordenação, uma diferença significativa encontra-se na modelagem da programação linear, uma vez que se busca verificar as relações de dominância através da necessidade de modificação da função objetivo, agora representada pela Equação (3). Essas relações acontecem da seguinte maneira: se a máxima diferença entre os valores globais das alternativas A_i e A_k for menor que 0, logo A_k domina A_i . Caso a máxima diferença entre as alternativas A_i e A_k , e entre A_k e A_i ambas forem maiores que zero logo as duas

alternativas são incomparáveis. Porém, serão indiferentes se a máxima diferença entre A_i e A_k e entre A_k e A_i for menor que um dado limiar de equivalência ϵ previamente definido pelo decisor (FREJ; DE ALMEIDA; COSTA, 2017).

$$\text{Max } D(A_i, A_k) = \sum_{j=1}^m k_j v_j(A_i) - \sum_{j=1}^m k_j v_j(A_k) \quad (3)$$

Diferente do que acontece no FITradeoff para problemática de escolha, onde o potencial de otimalidade das alternativas é verificado, no FITradeoff para problemática de ordenação as alternativas são comparadas entre si e as relações de preferências verificadas, com a execução do modelo de programação linear (LPP) para cada par de alternativas comparadas em busca de relações de dominância. A cada interação com o decisor, mais restrições são obtidas, estreitando o espaço de pesos e gerando uma matriz de dominância pareada a cada ciclo. Através dessa matriz, é possível então construir um ranking (parcial ou completo dependendo da quantidade de informações obtidas) das alternativas (FREJ; DE ALMEIDA; COSTA, 2019). A Figura 3 apresenta esse processo com base no sistema computacional.

Figura 3 - Funcionamento do SAD do FITradeoff para problemática de ordenação



Fonte: Adaptado de Frej, De Almeida e Costa (2019)

Como visto, na problemática de ordenação, a incomparabilidade pode estar presente durante o processo de verificação das relações de dominância. Dessa forma, De Almeida, Frej e Roselli (2021) abordam que diante do processo de modelagem de preferências, o decisor pode alternar os procedimentos podendo optar pela realização da avaliação holística no meio do processo, possibilitando as alternativas incomparáveis detectadas em alguma posição do ranking, ser comparadas de forma direta com o auxílio de visualizações gráficas ou tabulares.

Conforme destacam De Almeida, Frej e Roselli (2021), a escolha por parte do decisor referente ao tipo de avaliação que deseja realizar em cada etapa do processo de modelagem de preferências, deve ser orientada por um analista, o qual deve interagir com o decisor apresentando-lhe a probabilidade de sucesso das visualizações avaliadas. Com base no processo de aconselhamento do analista, o decisor pode inclusive fornecer informações adicionais no modelo matemático.

2.4.2 Aplicações do método FITradeoff para ordenação

Para um problema que envolve a seleção de fornecedores em uma pequena empresa têxtil-confecções localizada no nordeste brasileiro, Rodrigues et al. (2020) utilizaram o FITradeoff para obter um ranking de priorização dos fornecedores de malhas. As consequências das alternativas foram julgadas sob a ótica de vinte e três critérios, em alguns casos existindo conflitos entre os mesmos, como por exemplo, preço, qualidade, entrega, desempenho, entre outros.

Os autores destacam que a malharia é a principal matéria-prima da empresa e possui significativa importância para a mesma, dessa forma uma decisão errada sobre o fornecedor pode comprometer a qualidade do produto e prejudicar a imagem corporativa da organização. Logo, segundo os autores, a recomendação alcançada com a aplicação do método FITradeoff para ordenação, contribui em aprimorar o processo de decisão, influenciando no atendimento das expectativas de seus clientes e no aumento da lucratividade.

Um estudo de caso contemplando um conjunto de rodovias federais de um estado pertencente ao nordeste brasileiro, foi realizado por Martins et al. (2020). Os autores utilizaram o FITradeoff para ordenação com o objetivo de hierarquizar e identificar os trechos mais críticos de uma rodovia. O estudo considerou vinte e dois diferentes trechos e onze critérios de avaliação. Os autores destacam que ao identificar e priorizar os locais mais críticos, os riscos de acidentes nas rodovias podem ser reduzidos, uma vez que o decisor (representado pela Polícia Rodoviária Federal) sentirá maior confiança em direcionar recursos financeiros, equipe de trabalho, veículos, radares e sinalização extra aos trechos priorizados.

Outra aplicação do FITradeoff para ordenação abrangendo mais um contexto diferente, foi constatada através do estudo de Dos Santos et al. (2022), contemplando a priorização de intervenções para o controle de *Aedes aegypti* no Brasil. Os autores observaram quatro cenários operacionais para o controle de arboviroses com base nos níveis de transmissão, avaliaram onze alternativas sob seis diferentes perspectivas de critérios técnicos orientados pela Organização Pan-Americana da Saúde. O ranking obtido ao final do estudo, de acordo com os autores, possui potencial para mitigar os impactos negativos causados pelo vetor *Aedes aegypti* no país.

O FITradeoff para ordenação também foi aplicado para a priorização de vítimas no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência brasileiro em um estudo realizado por Frazão et al. (2021). A partir de cenários hipotéticos envolvendo situações de emergências, os autores ilustraram quatro alternativas que foram avaliadas com base em vinte e cinco critérios. Diante da escassez de recursos no sistema público de saúde, conforme destacam os autores, o modelo de priorização proposto contribui por apoiar decisões cruciais orientando a uma tomada de decisão mais assertiva e racional.

Como apresentado, a aplicação do FITradeoff para ordenação proporciona benefícios em diversos cenários, ou seja, não é um método limitado a um segmento específico. Em um contexto geral os métodos de apoio a decisão multicritérios possuem diversas aplicações, abrangendo áreas da saúde, educação, segurança, transporte, entre outras. Quanto maior a diversidade de aplicação, maiores são as áreas beneficiadas, uma vez que os resultados convergem para um processo decisório melhor estruturado e conseqüentemente para uma tomada de decisão mais responsável.

Diante do exposto e dos diferentes cenários e vantagens de emprego do método, o FITradeoff para ordenação é visto como uma oportunidade de apoio para a tomada de decisão referente a priorização de ações com o objetivo de reestruturar o ambiente interno organizacional de Pequenas e Médias Empresas a fim de favorecer a execução de futuros programas de melhorias da Saúde e Segurança no Trabalho nessas organizações.

3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) apresentada é necessária para entender quais são as maiores dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas (PME) quanto à gestão da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) nesses locais. Essas dificuldades devem ser consideradas na proposição das melhorias internas organizacionais, ou seja, as ações que buscam promover a reestruturação do ambiente devem ser julgadas sob a luz de critérios que representem essas dificuldades.

Entre as características principais, como aponta Callahan (2014), aRSL deve ser: concisa, clara, crítica, convincente e contributiva. Segundo Paul e Criado (2020) a RSL possibilita uma maior imersão ao tema/teoria/método em estudo, fornecendo uma síntese de estudos anteriores que fortalecem a base de conhecimento. De acordo com os autores, a RSL pode ser classificada com base em domínios, teorias e métodos, onde existe um grande número baseado em domínios publicados em quase todas as áreas de conhecimento.

As revisões baseadas em domínios, conforme abordam Paul e Criado (2020), são divididas em cinco grupos: (i) revisão estruturada, (ii) baseada em framework, (iii) bibliométrica, (iv) híbrida e (v) visando desenvolvimento de teoria. Este capítulo possui como base a revisão estruturada, onde as informações e dados relevantes são apresentados em tabelas com o objetivo de possibilitar o melhor entendimento relacionado aos tipos de métodos, teorias e constructos já aplicados (PAUL; CRIADO, 2020).

A presente RSL é conduzida com base no processo contendo três estágios abordados por Tranfield, Denyer e Smart (2003): (i) planejamento da revisão, ou seja, delineamento do escopo do estudo e formulação do protocolo de revisão, onde esse protocolo é um plano que tem por função garantir a objetividade da pesquisa, com informações sobre a amostra a ser selecionada, estratégia de busca, critérios para inclusão e exclusão dos estudos, entre outras informações relevantes; (ii) condução da revisão, a partir desse estágio a coleta de dados é iniciada com base no protocolo propostos sendo gerada, portanto, a síntese dos dados; e, (iii) disseminação dos resultados. A Figura 4 ilustra o processo abordado.

Figura 4 - Estágios do processo de condução da Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Adaptado de Tranfield, Denyer e Smart (2003)

O protocolo de revisão sistemática utilizado nesse estudo contempla os recursos sugeridos por Paul e Criado (2020) para o desenvolvimento de uma RSL estruturada. No Quadro 3, são apresentados os protocolos utilizados para o presente trabalho.

Quadro 3 - Protocolo base para a construção da RSL

Recursos	Descrição
Fonte de busca	Banco de dados bibliográfico escolhido: Scopus . Essa é uma base de dados bem estabelecida, com um grande número de listagem de periódicos em diversas áreas do conhecimento. Contém pesquisas relevantes e confiáveis, uma vez que os conteúdos indexados são rigorosamente analisados por especialistas
Idioma	Inglês . É considerado o idioma internacionalmente mais aceito para trabalhos científicos
Tipo de documento	Artigos completos
Palavras-chave/ <i>String</i> de busca	Encontradas diretamente no título, resumo ou lista de palavras-chave
Recorte temporal	Nesse estudo foi considerado o intervalo de 1990 a 2022
Crítérios para seleção dos estudos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Documentos com acesso livre; 2. Apresentem conteúdos alinhados ao objetivo da RSL que está sendo realizada
Etapas de análises para seleção dos estudos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisão do título; 2. Revisão do resumo; 3. Texto completo
Estratégia para extração dos dados/informações	Para cada artigo são extraídas informações referentes à: título, autor(es), ano, fonte, país de origem e os principais fatores do estudo que contribuem para o alcance do objetivo da RSL realizada.

Fonte: Adaptado de Paul e Criado (2020)

A próxima seção apresenta a RSL realizada com base no protocolo definido no Quadro 3. Aborda o levantamento de como acontece à gestão da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) em Pequenas e Médias Empresas (PME). Com o suporte da síntese de dados resultante da RSL, será possível o estabelecimento dos critérios necessários para a aplicação do estudo.

3.1 Gestão da Saúde e Segurança no Trabalho em Pequenas e Médias Empresas

O objetivo desta seção é apresentar um panorama de como acontece à gestão da SST em PME, destacando as principais dificuldades enfrentadas pelas mesmas, visto que, as pequenas e médias empresas possuem um contexto organizacional com maiores limitações de recursos, tecnologias e conhecimentos se comparadas às grandes organizações, o que podem influenciar na abordagem da condução de ações voltadas a promoção da SST nesses ambientes.

As classificações dos portes das empresas podem variar a depender do país considerado. As empresas brasileiras classificadas em pequeno porte possuem de 10 a 49 empregados no segmento de comércio e serviços, e de 20 a 99 empregados no segmento industrial (SEBRAE, 2013), com renda anual maior que R\$360 mil e menor ou igual a R\$4,8 milhões (BNDES, 2021). Nos EUA, de acordo com o Small Business Administration (SBA), as empresas de pequeno porte, em sua maioria empresas manufatureiras e indústrias de mineração, possuem até 500 funcionários empregados (SBA, 2020). Já em Portugal, a pequena empresa em sua maioria possui entre 11 e 50 empregados (PT, 2021).

As empresas brasileiras de médio porte possuem de 50 a 99 empregados no comércio e serviços e de 100 a 499 empregados na indústria (SEBRAE, 2013), com renda anual maior que R\$ 4,8 milhões e menor ou igual a R\$ 300 milhões (BNDES, 2021). Já em Portugal, a média empresa possui entre 51 a 250 funcionários. Observam-se, dessa forma, algumas variações quanto às classificações dos portes das empresas de acordo com cada país analisado. Para a aplicação do estudo de caso será considerada a classificação do SEBRAE (2013).

As palavras-chave e *strings* de buscas, utilizadas e quantidades de documentos encontrados que estão alinhados ao protocolo base de pesquisa proposto no Quadro 3, já excluídos os documentos repetidos, são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Palavras-chave e Strings de buscas utilizadas

Id	Palavras-chave e <i>String</i> de busca utilizada	Tradução	Documentos selecionados
1	"Health and Safety management" OR "Safety and Health management" AND "Small and medium enterprises"	"Gestão de Saúde e Segurança" OU "Gestão de Segurança e Saúde" E "Pequenas e médias empresas"	2
2	"Health and Safety at Work" OR "Safety and Health at Work" AND "Small and Medium Enterprises"	"Saúde e Segurança no Trabalho" OU "Segurança e Saúde no Trabalho" E "Pequenas e Médias Empresas"	3
3	"Occupational health and safety" OR "occupational safety and health" AND "Small and Medium Enterprise"	"Saúde e Segurança Ocupacional" OU "Segurança e Saúde Ocupacional" E "Pequenas e médias empresas"	10

Fonte: A autora (2023)

No total, 15 estudos finais foram selecionados e avançam para o próximo estágio que é a coleta e síntese dos dados relevantes de acordo com a Figura 4 apresentada. Os artigos selecionados com base nas *Strings* de buscas estabelecidas são apresentados no Quadro 5, em ordem crescente de ano de publicação.

Quadro 5 - Artigos selecionados para composição da síntese do estudo

Id	Título	País	Autores	Ano	Fonte
1	Proposal of a quali-quantitative assessment model for health and safety in small and medium enterprises	Itália (Europa)	Fera, M., Macchiaroli, R.	2009	WIT Transactions on the Built Environment
2	Certification and integration of management systems: The experience of Portuguese small and medium enterprises	Portugal (Europa)	Santos, G., Mendes, F., Barbosa, J.	2011	Journal of Cleaner Production
3	A model for design of tailored working environment intervention programmes for small enterprises	Dinamarca (Europa)	Hasle, P., Kvorning, L.V., Rasmussen, C.D., Smith, L.H., Flyvholm, M.-A.	2012	Safety and Health at Work
4	Conformity to occupational safety and health regulations in Malaysian small and medium enterprises	Malásia (Ásia)	Md Deros, B., Rasdan Ismail, A., Ghani, J.A., Mohd Yusof, M.Y.	2014	American Journal of Applied Sciences
5	Analysis of Managing Safety in Small Enterprises: Dual-Effects of Employee Prosocial Safety Behavior and Government Inspection	China (Ásia)	Wang, Q., Mei, Q., Liu, S., Zhang, J.	2018	BioMed Research International
6	Barriers to occupational health and safety management in small Brazilian enterprises	Brasil (América do Sul)	Garnica, G.B., Barriga, G.D.C.	2018	Production
7	Risk assessment in manufacturing SMEs' labor system	Romênia (Europa)	Dumitrescu, A., Deselnicu, D.C.	2018	Procedia Manufacturing
8	Barriers, challenges and opportunities to improve Occupational Health and Safety Management in small and medium enterprises in serbia: case study approach	Sérvia (Europa)	Savković, M., Đapan, M., Mačuzić, I., (...), Vukićević, A., Mijović, N.	2019	Proceedings on Engineering Sciences
9	The proposed future infrastructure model for basic occupational health services in malaysia	Malásia (Ásia)	Samsuddin, N., Razali, A., Rahman, N.A.A., (...), Mahmood, N.A.K.N., Hair, A.F.A.	2019	Malaysian Journal of Medical Sciences
10	Occupational health and safety management in "small size" enterprises, with particular emphasis on hazards identification	Polônia (Europa)	Niciejewska, M., Kiriliuk, O.	2020	Production Engineering Archives
11	An analysis of pivotal factors in the implementation of occupational health and safety management systems in micro, small and medium enterprises (MSMEs): Literature review	Indonésia (Ásia)	Tejamaya, M., Puspoprodjo, W., Susetyo, H., Modjo, R.	2021	Gaceta Sanitaria
12	Investigation of ergonomic	Paquistão	Ahmad, A., Javed, I.,	2021	Industria Textila

	working conditions of sewing and cutting machine operators of clothing industry	(Ásia)	Abrar, U., (...), Jaffri, N.R., Hussain, A.		
13	Occupational, health and safety situation at small and medium enterprises in Kosovo, contextual factors, barriers, drivers and intervention process	Kosovo (Europa)	Dugolli, M.	2021	International Review of Applied Sciences and Engineering
14	Factors affecting repurposing operations in Micro Small and Medium Enterprises during Covid-19 emergency	Índia (Ásia)	Suguna, M., Shah, B., Sivakami, B.U., Suresh, M.	2022	Operations Management Research
15	The ISO 26000's labor environmental issues during COVID-19: does corporate social responsibility help? Evidence from the Egyptian small and medium enterprises	Egito (África)	Kholaif, M.M.N.H.K., Ming, X., Moosa, A., David, K.G.	2022	Environmental Science and Pollution Research

Fonte: A autora (2023)

Uma adequada gestão da SST é capaz de proporcionar um ambiente de trabalho seguro com altos níveis de saúde ocupacional, o que, segundo Santos, Mendes e Barbosa (2011), contribui em proporcionar aumento da eficiência dos processos, melhora da percepção dos funcionários sobre o ambiente e aumento da atratividade de recrutamento. Dumitrescu e Deselnicu (2018) também afirmam que projetar um ambiente de trabalho visando atender as necessidades dos funcionários quanto a SST é fundamental para o aumento de produtividade.

Corroborando Suguna et al. (2022), se torna cada vez mais imprescindível que as PME concentrem esforços na criação de um ambiente de saúde e segurança robusto, visto que as organizações desse porte são as mais suscetíveis no período pós-COVID-19. Porém, conforme abordam Samsuddin et al. (2019), essas empresas geralmente enfrentam sérias restrições financeiras e os conhecimentos a respeito do tema são bem mais limitados. Como destacam Savković et al. (2019), as PME possuem acessos insuficientes a recursos humanos, econômicos e tecnológicos.

As PME operam sob alta restrição de recursos, extrema pressão financeira, baixa lucratividade e alto potencial de fracasso, como destacam Garnica e Barriga (2018). Os autores relatam que essas dificuldades impactam negativamente a promoção de ações de SST nas organizações desse porte. As principais barreiras citadas pelos autores são referentes ao comportamento sistematicamente inadequado de SST por parte da gestão, informações ausentes ou ineficazes, comunicação ausente ou ineficaz e priorização da produção sobre a segurança.

Geralmente, em empresas de pequeno porte, a gestão da SST é realizada pelos próprios proprietários do negócio, os proprietários-gerentes. Segundo Wang et al. (2018), esses

proprietários-gerentes acreditam que o investimento em SST não é igual ao benefício esperado, o que acarreta uma gestão insuficiente e ineficaz, trazendo como consequências as elevadas taxas de acidentes e lesões que ocorrem com maior frequência em PME do que em organizações de grande porte.

Observa-se nas PME maior descaso na gestão da SST, segundo relatam Niciejewska e Kiriliuk (2020). Muitas vezes, pelo fato de o proprietário-gerente estar sobrecarregado com diversas tarefas, como venda, faturamento, pessoal, compra de equipamentos e materiais, acaba enxergando a SST apenas como um pequeno problema se comparado com garantir a operação diária e a sobrevivência da organização (HASLE et al., 2012). Verifica-se também a pouca atenção dada a SST nas PME por parte de pesquisadores e profissionais da área (FERA; MACCHIAROLI, 2009).

Wang et al. (2018) destacam que os proprietários-gerentes devem priorizar a melhoria da comunicação com os funcionários dentro das PME, a fim de incentivá-los a expressar suas preocupações quanto à segurança do ambiente de trabalho, como também proporcionar e incentivar a participação dos mesmos em treinamentos de segurança, para estarem aptos a identificar com maior rapidez e precisão as condições inseguras do local.

Mão-de-obra intensiva, força de trabalho composta em maior parte por trabalhadores informais e salários irregulares, são características prevalentes em diversas PME, conforme destacam Kholaf et al. (2022). Os autores abordam que essas características predominantes em PME de países em desenvolvimento impactam negativamente no cumprimento do código de conduta referente a melhores condições de trabalho.

Dessa forma, é importante considerar as características internas e os riscos associados ao tipo de trabalho para a adaptação adequada de um sistema de gestão para a SST nessas organizações, conforme destacam Tejamaya et al. (2021). Os autores ressaltam que esse sistema deve ser o mais simples e econômico possível, dadas as limitações enfrentadas pelas PME, com destaque para a necessidade de uma comunicação interorganizacional e intraorganizacional adequada, uma vez que influencia no desempenho das ações.

A gestão da SST foi analisada por Dugolli (2021) em 18 PME localizadas em Kosovo, Europa. O autor identificou que as principais barreiras a gestão da SST estão associadas principalmente a falta de recursos, tempo e conhecimento do tema por parte da gestão. Verificou-se que a preferência da comunicação verbal ao invés da escrita nessas empresas contribui para a falta de documentação e sistemas formais, menor compreensão do processo de trabalho, conhecimento limitado a respeito de regulamentos e ações de SST e conhecimento limitado dos riscos ocupacionais presentes no local de trabalho.

Em um estudo realizado com 41 PME localizadas na Malásia, constatou-se que mais de 90% dos entrevistados relataram que as organizações as quais pertencem não estão em conformidade com requisitos básicos de SST, conforme destacam Md Deros et al. (2014). Os autores do estudo ainda apresentaram as seguintes barreiras que dificultam a gestão da SST nessas organizações: falta de capacidade, conhecimento e habilidade identificada em mais de 96% do pessoal de gestão que participaram da pesquisa, ou seja, carência de pessoal com *Know-how* para implementar e cumprir os regulamentos de SST, além de dificuldades relacionadas aos recursos financeiros limitados.

Quando analisada a indústria de confecção de vestuário, objeto de estudo desse trabalho, se tratando de PME, Ahmad et al. (2021) destacam que a maior parte das estratégias gerais de trabalho são mal projetadas, acarretando em longas jornadas de trabalho, excesso de atividades repetitivas, espaço de trabalho congestionado e design do local inadequado. Verifica-se que a ineficaz gestão da SST nas PME desse segmento, contribui para a prevalência de sintomas relacionados aos distúrbios osteomusculares relacionados a movimentos posturais inadequados ligados ao punho, antebraço e pescoço.

Os gestores muitas vezes não compreendem os benefícios que uma boa gestão da SST pode proporcionar às organizações, por vezes, por se tratar de resultados podendo chegar a médio, longo prazo os proprietários-gerentes se limitam a enxergar que o investimento em SST não é igual ao benefício esperado. Durante a análise dos estudos, observa-se que o panorama ao qual reflete a gestão da SST em PME se torna algo preocupante, visto que as pesquisas investigadas, as quais contemplam diferentes países, envolvem um número considerável de PME, gestores e outros funcionários, convergem a uma conclusão: a Saúde e Segurança no Trabalho nessas organizações não são tratadas com seriedade, não há atenção e esforços voltados ao tema.

Convergem também as dificuldades enfrentadas pelas PME quanto à gestão da SST que estão relacionadas à: falta de recursos para investimentos; falta de capacidade, conhecimento e habilidade para tratar o tema por parte da gestão, visto que os proprietários atuam muitas vezes como gerentes; falta de tempo, uma vez que o foco está em apenas garantir a operação diária e a sobrevivência da organização e desconhecimento das necessidades internas dos funcionários, pois muitos gestores dessas organizações tendem a subestimar os riscos aos quais seus funcionários estão expostos.

As dificuldades enfrentadas e relatadas devem ser levadas em consideração no momento do planejamento de ações de promoção da SST, como também influenciam e, portanto, devem ser consideradas na fase de reestruturação do ambiente interno organizacional dessas

empresas. As ações bases que irão favorecer a implementação de futuros programas de melhoria da SST necessitam ser avaliadas a luz de critérios que considerem essas dificuldades. O Quadro 6 apresenta esses critérios.

Quadro 6 - Dificuldades enfrentadas pelas PME e seus critérios associados

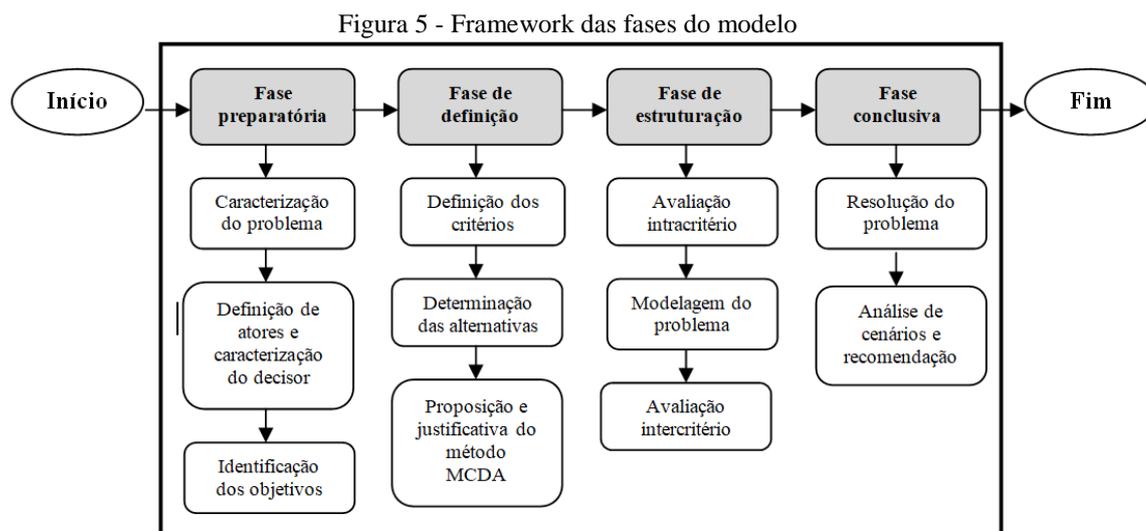
Principais dificuldades enfrentadas pelas PME		Autores	Critérios associados
C1	Falta de recursos	Samsuddin et al. (2019); Savković et al. (2019); Garnica e Barriga (2018); Tejamaya et al. (2021); Dugolli (2021); Md Deros et al. (2014)	Alocação de recursos
C2	Falta de capacidade, conhecimento e habilidade para tratar o tema	Samsuddin et al. (2019); Wang et al. (2018); Tejamaya et al. (2021); Dugolli (2021); Md Deros et al. (2014)	Complexidade
C3	Desconhecimento das necessidades internas dos funcionários	Md Deros et al. (2014); Dumitrescu e Deselnicu (2018); Garnica e Barriga (2018); Ahmad et al. (2021)	Demanda interna
C4	Falta de tempo	Dugolli (2021); Hasle et al., 2012	Tempo de ciclo

Fonte: A autora (2022)

Com base nos estudos, também foi possível constatar que é comum em empresas de pequeno porte a carência de registros, procedimentos poucos formalizados, informações ineficazes, comunicação ineficaz, falta de treinamento quanto à realização correta e segura das atividades e design inadequado dos postos de trabalhos, o que dificultam a gestão eficaz da SST nessas organizações. Dessa forma, verifica-se que inicialmente ações bases são necessárias para a reestruturação do ambiente interno organizacional, a fim de facilitar o desenvolvimento e assertividade de programas de melhorias da SST nesses locais.

4 PROPOSIÇÃO DO MODELO DE APOIO A DECISÃO

A Figura 5 apresenta as quatro fases do modelo proposto, o qual irá nortear a próxima seção. Consiste em um modelo adaptado de De Almeida (2013), que poderá ser aplicado a qualquer problema envolvendo a tomada de decisão referente à priorização de ações facilitadoras à implementação de programas voltados a promoção da SST em Pequenas e Médias Empresas.



Fonte: Adaptado De Almeida (2013)

Com base no modelo proposto, deve-se primeiramente caracterizar o problema de decisão, evidenciando-se as principais adversidades e tecendo os principais pontos que definam e esclareçam a problemática estudada. Em seguida, ocorre a definição dos atores os quais não exercem o poder sobre a decisão em questão, mas que podem influenciar o processo decisório e também realizada a caracterização do decisor, o qual terá sua estrutura de preferências elicitadas em fases posteriores. Por último, definem-se os objetivos a serem atendidos pelo decisor na proposição do estudo.

Na fase de definição, os critérios são estabelecidos a fim de mensurar o grau de atendimento aos objetivos definidos na primeira fase. Como sugestão para uso nesse modelo, os critérios foram escolhidos a partir dos critérios apresentados no Quadro 6 da Revisão da Literatura. Após isso, propõe-se o espaço contendo as ações que irão reestruturar parte do ambiente organizacional interno com o objetivo de facilitar uma futura implementação de programas de melhorias da SST em PME. A segunda fase é finalizada com a proposição e justificativa do método MCDA adequado a problemática em estudo.

Com o método MCDA definido, realiza-se a princípio na fase de estruturação, a avaliação intracritério, onde se determina a escala para a avaliação dos critérios, pois há necessidade de padronização na avaliação dos mesmos, uma vez que irão auxiliar na decisão de modo igualitário. Para esse modelo é sugerida a escala verbal com características quantitativas, onde a referida escala segundo De Almeida (2013) é de especial interesse nos métodos MCDA.

Após determinada a escala de mensuração, segue-se para a etapa de modelagem do problema onde é construída a matriz de consequências, que permite interpretar um problema real teórico em um problema matemático, numérico, as quais são inseridas as avaliações de desempenho das alternativas em cada critério. Por último, finalizando a fase de estruturação, é realizada a avaliação intercritério, onde o decisor ordena os critérios de acordo com sua importância (importante ressaltar que esse processo pode variar de acordo com o método escolhido na fase 2, podendo ser necessário estabelecer valores de pesos para os critérios).

Na última fase acontece a resolução do problema de acordo com as diretrizes do modelo MCDA utilizado. Obtêm-se o *feedback* da modelagem com os resultados do problema, permitindo a realização das devidas discussões, análise de sensibilidade e recomendações.

4.1 Fase preparatória

4.1.1 Caracterização do problema

Pernambuco é destaque pela significativa produção de confecções. A expressiva concentração da atividade confeccionista no Agreste Pernambucano é encontrada nas cidades de Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Caruaru, que juntas são as principais cidades que compõem o maior polo de confecções do Nordeste, onde, no geral, são mais de 100 mil pessoas ocupadas em produzir peças de vestuários, com característica forte da informalidade na maioria desses empregos (SEBRAE, 2012). A atividade confeccionista neste cenário representa a última etapa do complexo têxtil, o que no geral contribuem por atender demandas locais e regionais (SILVA, 2009).

Ainda de acordo com Silva (2009) os três municípios possuem diferentes especializações em determinados produtos, Caruaru com maior relevância para produção de peças em tecidos planos e malhas, Santa Cruz do Capibaribe com produção em larga escala de artigos em malhas e Toritama com destaque na fabricação de jeans, conhecida, portanto, como a capital do Jeans.

A organização onde o modelo foi aplicado pertence ao Arranjo Produtivo Local (APL) têxtil e de confecções do Agreste pernambucano, localizada em Caruaru. É classificada em pequeno porte, possui 30 funcionários empregados informalmente e atua no segmento de moda íntima feminina. As peças confeccionadas além de atender a demanda local, também atendem às demandas em cidades próximas, como por exemplo, Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Garanhuns. A média semanal de peças produzidas é de 15.000 unidades. A proprietária gerencia o negócio há cerca de 20 anos, a qual é responsável pela tomada de decisão dentro da organização.

A organização recebe a matéria prima principal, os tecidos, de um fornecedor externo localizado na região Sul do país. O processo produtivo segue as fases ilustradas na Figura 2, com as etapas de criação, modelagem, encaixe dos moldes, risco, enfiar, corte, costura, montagem, acabamento, limpeza e inspeção, passadoria, embalagem, estoque e expedição, com maiores detalhes descritos no capítulo 2. Existe uma líder de produção responsável por acompanhar o processo e designar atividades, além de checar a qualidade das peças, entre outras atribuições.

Segundo a proprietária existe na organização a carência de atenção aos programas voltados à melhoria da SST. E para que futuramente a implementação desses programas ocorram, segundo a mesma, a princípio algumas barreiras organizacionais internas precisam ser eliminadas e que os programas sejam de acordo com as necessidades identificadas e adaptados ao porte da organização. Possui interesse que as ações bases iniciais sejam realizadas de forma ordenada, pois não há recursos, conhecimento e tempo suficiente para realização de várias ações bases ao mesmo tempo.

A decisora é capaz de identificar relações de preferência e indiferença entre os pares de consequências apresentados, destacando a estrutura (P, I) como a adequada para as preferências da decisora. Também foi possível identificar as propriedades de ordenabilidade e transitividade (ROY, 1996). Diante dos critérios levantados no Quadro 6, para a proprietária é interessante que um critério com avaliação inferior seja compensado por um melhor desempenho em outro critério, ou seja, um pior desempenho em complexidade, por exemplo, pode ser compensado por um melhor desempenho em demanda interna. Importante destacar que os critérios considerados no estudo são mutuamente independentes em preferência.

O Quadro 7 apresenta a caracterização do problema, a qual possui influência na escolha do método MCDA.

De acordo com a caracterização do problema, a abordagem MCDA que melhor se ajusta ao cenário em análise é o modelo de agregação aditivo determinístico, o qual é um método de

agregação critério único de síntese. A proposição e justificativa do método são apresentadas na subseção 4.2.

Quadro 7 - Identificação dos fatores para a seleção do método MCDA

Fator	Descrição
Contexto	Ações bases iniciais a ser realizadas de forma ordenada, para reestruturar o ambiente interno, eliminar barreiras e facilitar futura implementação de programas voltados a melhoria da SST na organização
Problemática	Problema de ordenação, pois as ações precisam ser priorizadas
Racionalidade	Compensatória, uma vez que um menor desempenho de uma alternativa em um dado critério pode ser compensado por um melhor desempenho em outro critério
Estrutura de preferência	Estrutura preferencial adequada: preferência e indiferença (P, I)

Fonte: Adaptado De Almeida (2013)

4.1.2 Definição de atores e caracterização do decisor

A líder de produção participa no processo decisório atuando como especialista, uma vez que trabalha na empresa há mais de 10 anos, possui ampla bagagem de conhecimento a respeito do processo produtivo, ambiente de trabalho e da equipe. Possui papel importante ao contribuir com dados e informações relevantes que influenciam variáveis relacionadas ao problema de decisão. Os demais funcionários atuam como *stakeholders* e podem influenciar o decisor, visto que são afetados pela decisão a ser tomada.

A autora da pesquisa atua no processo como analista fornecendo suporte metodológico ao processo decisório, contribuindo na construção do modelo de decisão, exercendo o papel de facilitadora em reuniões estruturadas, interagindo com os demais atores para o melhor entendimento do problema. A proprietária da empresa a qual é responsável pela tomada de decisão na organização, atua como decisora.

4.1.3 Identificação dos objetivos

A fase preparatória é finalizada com a decisora definindo os objetivos a serem alcançados com a proposição do estudo, os quais são:

- Redução de custos relacionados à alocação de recursos necessários para a execução das ações;
- Baixa complexidade na execução das ações, para facilitar o entendimento e proporcionar melhor resultado;
- Atender a maior procura por parte dos funcionários quanto aos problemas que as ações visam resolver;
- Menor tempo necessário para conclusão das ações.

A partir dos objetivos identificados, inicia-se a fase de definição de acordo com o modelo proposto, para estabelecimento dos critérios, das alternativas e apresentação da justificativa para o método selecionado, detalhados na seção seguinte.

4.2 Fase de definição

4.2.1 Definição dos critérios

Os critérios, os quais irão auxiliar na mensuração do atendimento aos objetivos propostos na seção anterior, para uso nesse modelo, foram selecionados com base no Quadro 5 que faz parte da revisão da literatura apresentada no capítulo 2. O Quadro 8 apresenta a descrição dos critérios selecionados.

Quadro 8 - Critérios e suas características

Critério		Descrição	Objetivo
C1	Alocação de recursos	Envolve os recursos necessários para a condução da ação, sejam recursos humanos, financeiros ou de infraestrutura	Minimizar
C2	Complexidade	Nível de conhecimento e esforço requerido, por parte da gestão, para execução das ações	Minimizar
C3	Demanda interna	Envolve a procura por parte de funcionários, quanto aos problemas que as ações visam solucionar	Maximizar
C4	Tempo de ciclo	Tempo médio necessário para concluir a ação	Minimizar

Fonte: Adaptado de Silva e Clemente (2022a)

4.2.2 Determinação das alternativas

Para a determinação das ações, uma reunião estruturada foi realizada com a decisora e com a líder de produção. O Quadro 1, apresentando os principais problemas relacionados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções foi utilizado para comparar quais problemas do quadro prevaleciam na organização.

Os principais fatores que dificultam a gestão eficaz da SST nas PME constatados na RSL realizada no Capítulo 3 desse estudo, como: carência de registros, procedimentos poucos formalizados, informações ineficazes, comunicação ineficaz, falta de treinamento quanto à realização correta e segura das atividades e design inadequado dos postos de trabalhos, também foram analisados junto às entrevistadas, como suporte para determinação das ações bases necessárias. O Quadro 9 apresenta o resumo da entrevista contendo os aspectos prevalentes identificados:

Quadro 9 - Resumo da entrevista estruturada

Aspectos prevalentes identificados		Referência
AP1	Não há na organização o mapeamento do fluxo do processo de produção das peças, isso influencia na dificuldade de identificação dos riscos de SST inerentes em cada fase	RSL Subseção 3.1.1
AP2	Há prevalência do trabalho repetitivo e postura inadequada. Grande parte dos funcionários trabalha com costura e existem reclamações, por parte dos mesmos, referente às dores nos membros superiores e inferiores, bem como também dores na lombar e no pescoço	Quadro 1: Principais problemas associados à SST em indústrias do setor têxtil e de confecções
AP3	Existe a carência de melhoria na comunicação interna, uma vez que não há meios que incentivem a participação dos funcionários referente às sugestões de melhorias do local de trabalho	RSL Subseção 3.1.1
AP4	A decisora não mensura e como consequência desconhece o real grau de satisfação dos colaboradores perante a organização	RSL Subseção 3.1.1
AP5	Necessidade de orientar o trabalhador referente à condução segura e eficiente das atividades realizadas	RSL Subseção 3.1.1

Fonte: A autora (2023)

A partir do Quadro 9, realizou-se a determinação das ações bases necessárias para a reestruturação de parte do ambiente interno organizacional, a fim de facilitar futuramente o desenvolvimento e assertividade de programas de melhorias da SST na organização. As ações facilitadoras e suas descrições constam no Quadro 10.

Quadro 10 - Ações para reestruturação do ambiente interno organizacional

Ações facilitadoras		Descrição
A1	Mapear e formalizar os processos	Contribui por facilitar a identificação dos riscos ocupacionais envolvidos em cada etapa do processo e quais profissionais estão expostos
A2	Realizar adaptação dos postos de trabalho as características físicas dos trabalhadores	Contribui por melhorar as condições de saúde dos trabalhadores, diminuindo a ocorrência dos distúrbios musculoesqueléticos e osteomusculares
A3	Propor ferramentas para facilitar a comunicabilidade interna	Contribui por incentivar a participação dos colaboradores referente às sugestões de melhorias do local de trabalho, como também em obter um melhor conhecimento interno das necessidades dos funcionários quanto às questões que envolvem a SST
A4	Construir um plano para mensuração do clima organizacional	Contribui por identificar o grau de satisfação dos colaboradores perante a organização
A5	Construir programas de treinamentos	Contribui para a condução das atividades de forma segura e eficiente

Fonte: Adaptado de Silva e Clemente (2022a)

4.2.3 Proposição e justificativa do método MCDA

De acordo com o Quadro 7 que apresenta a identificação dos fatores para a seleção do método MCDA, foi definido que dada a caracterização do problema, o modelo de agregação aditivo determinístico melhor se ajusta ao contexto. Com base nisso, a aplicação do modelo utiliza o método FITradeoff para problemática de ordenação desenvolvido por Frej et al. (2017).

O FITradeoff permite trabalhar com informações parciais, sem exigir a obtenção das relações de indiferença o que permite ao decisor reduzir o esforço cognitivo no processo de elicitação de suas preferências, como também reduzir o tempo de aplicação do modelo. Por envolver características flexíveis e interativas, possibilita que o decisor interrompa o processo caso encontre resultados parciais que satisfaçam suas necessidades, além de permitir que o mesmo avalie as alternativas por meio de visualização gráfica (DE ALMEIDA et al., 2016).

O método FITradeoff viabiliza ainda que o decisor alterne entre dois paradigmas no processo de elicitação de suas preferências. Possibilita que a avaliação seja feita com base no espaço de consequências, como também com base no espaço de ações, essa combinação dos paradigmas contribui por melhorar o processo de modelagem de preferências, aumentando sua eficiência e consistência (DE ALMEIDA et al., 2021).

4.3 Fase de estruturação

4.3.1 Avaliação intracritério

Os critérios são classificados em discretos, admitem apenas valores em uma escala de pontos estabelecidos. Para a avaliação dos critérios nesse estudo utiliza-se uma escala de 3 níveis, a qual é representada a seguir:

- 1 – Baixo
- 2 - Médio
- 3 - Alto

De acordo com Rodriguez (2005), o uso de três itens na escala é suficiente para a análise e contribui em diminuir o tempo gasto na coleta de informação, complementando Dalmoro e Vieira (2013) a escala de 3 pontos se ajusta a pequenas amostras. A função valor $v_j(a_i)$ que cada critério assumirá durante a avaliação intracritério, para a avaliação de cada alternativa i em cada critério j é a linear.

4.3.2 Modelagem do problema

Com os critérios definidos e as ações estabelecidas, é possível junto à decisora construir a matriz de consequências do problema de decisão, onde se obtêm os valores dos desempenhos de cada ação para cada critério associado. A princípio o Quadro 11 apresenta os parâmetros utilizados nesse trabalho para a correspondência adequada de cada nível presente na escala.

Quadro 11 - Parâmetros adotados para a correspondência em cada nível da escala

Critérios		NÍVEIS DA ESCALA		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Alocação de recursos	Envolve a necessidade de alocação de um tipo de recurso	Envolve a necessidade de alocação de dois tipos de recursos	Envolve a necessidade de alocação de mais de dois tipos de recursos
C2	Complexidade	Não há necessidade do conhecimento de ferramentas ou normas específicas para a execução da ação	Envolve a necessidade do conhecimento de ferramentas que facilitem a realização da ação	Envolve conhecimentos específicos, ação realizada conforme requisitos estabelecidos por normas
C3	Demanda interna	Envolve a procura por parte de até 10 funcionários da organização	Envolve a procura por parte de 11 a 20 funcionários da organização	Envolve a procura por parte de mais de 20 funcionários da organização
C4	Tempo de ciclo	Envolve até 2 dias para conclusão da ação	Envolve entre 3 e 5 dias para conclusão da ação	Envolve mais de 5 dias para conclusão da ação

Fonte: A autora (2023)

Os Quadros de 12 a 16 correspondem as avaliações realizadas junto a decisora de forma individual para cada alternativa. A Tabela 1 contém a matriz de consequências completa para seguimento das próximas seções.

Quadro 12 - Avaliação do desempenho da alternativa 1 para cada critério

A1: Mapear e formalizar os processos		Escala de 3 pontos correspondendo ao nível de avaliação		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Qual o nível de recursos (humanos, infraestrutura, financeiro) necessários para a condução e conclusão da ação?	x		
C2	Qual o nível de conhecimento necessário e esforço requerido, para condução e conclusão da ação?		x	
C3	Qual o nível de procura, por parte dos funcionários, para a realização da ação?	x		
C4	Qual o nível médio de tempo requerido para a conclusão da ação?			x

Fonte: A autora (2023)

Quadro 13 - Avaliação do desempenho da alternativa 2 para cada critério

A2: Realizar a adaptação dos postos de trabalho as características físicas dos trabalhadores		Escala de 3 pontos correspondendo ao nível de avaliação		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Qual o nível de recursos (humanos, infraestrutura, financeiro) necessários para a condução e conclusão da ação?		x	
C2	Qual o nível de conhecimento necessário e esforço requerido, para condução e conclusão da ação?			x
C3	Qual o nível de procura, por parte dos funcionários, para a realização da ação?			x
C4	Qual o nível médio de tempo requerido para a conclusão da ação?			x

Fonte: A autora (2023)

Quadro 14 - Avaliação do desempenho da alternativa 3 para cada critério

A3: Propor ferramentas para facilitar a comunicabilidade interna		Escala de 3 pontos correspondendo ao nível de avaliação		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Qual o nível de recursos (humanos, infraestrutura, financeiro) necessários para a condução e conclusão da ação?	x		
C2	Qual o nível de conhecimento necessário e esforço requerido, para condução e conclusão da ação?	x		
C3	Qual o nível de procura, por parte dos funcionários, para a realização da ação?			x
C4	Qual o nível médio de tempo requerido para a conclusão da ação?		x	

Fonte: A autora (2023)

Quadro 15 - Avaliação do desempenho da alternativa 4 para cada critério

A4: Construir um plano para mensuração do clima organizacional		Escala de 3 pontos correspondendo ao nível de avaliação		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Qual o nível de recursos (humanos, infraestrutura, financeiro) necessários para a condução e conclusão da ação?	x		
C2	Qual o nível de conhecimento necessário e esforço requerido, para condução e conclusão da ação?		x	
C3	Qual o nível de procura, por parte dos funcionários, para a realização da ação?		x	
C4	Qual o nível médio de tempo requerido para a conclusão da ação?		x	

Fonte: A autora (2023)

Quadro 16 - Avaliação do desempenho da alternativa 5 para cada critério

A5: Construir programas de treinamentos		Escala de 3 pontos correspondendo ao nível de avaliação		
		1 - Baixo	2 - Médio	3 - Alto
C1	Qual o nível de recursos (humanos, infraestrutura, financeiro) necessários para a condução e conclusão da ação?	x		
C2	Qual o nível de conhecimento necessário e esforço requerido, para condução e conclusão da ação?	x		
C3	Qual o nível de procura, por parte dos funcionários, para a realização da ação?	x		
C4	Qual o nível médio de tempo requerido para a conclusão da ação?			x

Fonte: A autora (2023)

De conhecimento das avaliações das consequências individuais de cada alternativa em cada dimensão representada pelos critérios, a Tabela 1 é apresentada contendo a representação numérica de todas as avaliações, de acordo com os níveis de escala adotados.

Tabela 1 - Matriz de consequências do problema

Alternativas	Critérios			
	C1	C2	C3	C4
A1	1	2	1	3
A2	2	3	3	3
A3	1	1	3	2
A4	1	2	2	2
A5	1	1	1	3

Fonte: A autora (2022)

De posse da matriz de consequências, a planilha padrão que o *software* disponibiliza é então preenchida para realização de *download* dos dados. A planilha de *upload* para o *software* FITradeoff é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2-Planilha para *upload* no *software* FITradeoff

1	Criteria:	C1	C2	C3	C4
2	0-Cont Min; 1-Cont Max; 2-Disc Min; 3-Disc Max	2	2	3	2
3					
4	Type:	1	1	1	1
5	a:				
6	b:				
7	c:	3	3	3	3
8	Alternatives:	Consequence Matrix:			
9	Alternative 1	1	2	1	3
10	Alternative 2	2	3	3	3
11	Alternative 3	1	1	3	2
12	Alternative 4	1	2	2	2
13	Alternative 5	1	1	1	3

Fonte: A autora (2023)

A primeira linha da tabela apresenta os critérios tratados no modelo: C1 – Alocação de recursos; C2 – Complexidade; C3 – Demanda interna e C4 – Tempo de ciclo. A segunda linha é preenchida com numeração de 0 a 3, a qual contém a classificação dos tipos de critérios: contínuos (Cont) ou discretos (Disc) que podem ser cada um deles de maximização (Max) ou minimização (Min). Para o modelo proposto, os critérios são classificados em Discretos, pois somente valores em uma escala de pontos são assumidos, onde C1, C2 e C4 são de minimização (2-Disc Min), ou seja, quanto menor o valor no critério, mais preferível se torna o mesmo e C3 de maximização (3-Disc Max), onde quanto maior o valor no critério, mais preferível ele é.

A quarta linha contém o tipo de função, é preenchida com o valor 1 pois representa a utilização da função linear durante a avaliação intracritério. As linhas 5 e 6 (type a/b) seriam preenchidas com os parâmetros em caso de utilização de critérios não-lineares. A sétima linha é preenchida com o número de níveis que contém a escala, que nesse caso, são três. A partir da linha 9 os valores da matriz de consequências do problema são preenchidos. A última seção da fase de estruturação do modelo é a avaliação intercritério, que é apresentada a seguir.

4.3.3 Avaliação intercritério

Após inserida a planilha no *Software FITtradeoff*, é exibido ao usuário a página "input", apresentando as informações na tela. Na Figura 6 é importante destacar o "*Equivalence threshold*", onde esse valor de 0,01 indica a máxima diferença que o valor global referente a um par de alternativas pode assumir para que as mesmas sejam consideradas diferentes entre si. Na Figura 6 é importante destacar o "*Equivalence threshold*" ou Limiar de equivalência ϵ , o qual é definido pela decisora como sendo 0,01. Isso significa que considerando um par de alternativas, se a máxima diferença entre seus valores globais for menor que 0,01, elas podem ser consideradas equivalentes. Ou seja, o limiar de 0,01 indica a máxima diferença que o valor global referente a um par de alternativas pode assumir para que as mesmas sejam consideradas indiferentes.

Figura 6 - Página "input" do Software FITtradeoff

Input Data:

	C1	C2	C3	C4
Criteria:				
0-Cont Min; 1-Cont Max; 2-Disc Min; 3- Disc Max:	2	2	3	2
Type:	1	1	1	1
a:				
b:				
c: number of levels of discrete criteria	3	3	3	3
Consequence Matrix:				
Alternative 1	1	2	1	3
Alternative 2	2	3	3	3
Alternative 3	1	1	3	2
Alternative 4	1	2	2	2
Alternative 5	1	1	1	3

Equivalence threshold:
Maximum difference for the global values of two alternatives, below of which they can be considered indifferent:

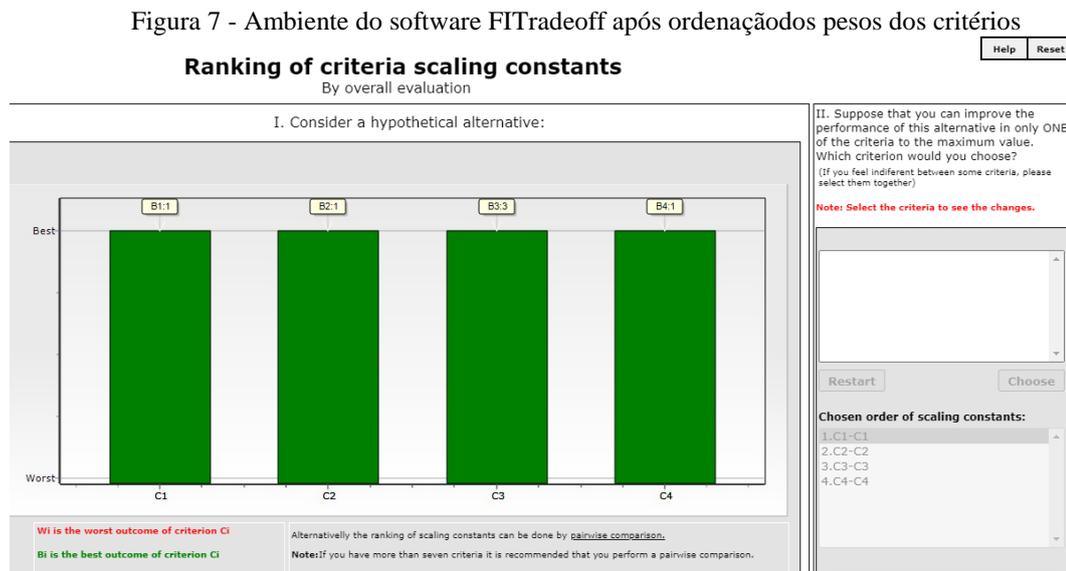
Continue

Fonte: Software FITtradeoff (2022)

De acordo com Frej (2017), quanto menor o valor do limiar de equivalência, por exemplo, $\epsilon = 0,0001$, maior será o número de ciclos para se obter uma ordem completa. Dessa forma, embora a adoção de um limiar mais alto, segundo Frej (2017) destaca, aumente as

chances de formação de uma pré-ordem completa ao invés de uma ordem completa das alternativas, a decisora optou por $\varepsilon = 0,01$ buscando responder menos perguntas, reduzir o número de ciclos e consequentemente seu esforço cognitivo.

O processo de avaliação intercritério é iniciado com a ordenação dos critérios por "overall evaluation" de acordo com a ordem de impacto que será gerada no resultado final do problema, dada as preferências da decisora, correspondendo a primeira etapa para operacionalização do FITradeoff. A princípio a decisora deve selecionar o primeiro critério supondo que este terá sua performance otimizada ao melhor valor possível, o processo é repetido até que todos os critérios sejam ordenados. Dessa forma, de acordo com as preferências da decisora, obtêm-se a seguinte ordem: $K_{C1} > K_{C2} > K_{C3} > K_{C4}$. A Figura 7 ilustra o ambiente do Software após esse processo.



Realizada a ordenação dos pesos, a próxima fase acontece com a comparação de consequências hipotéticas, aonde as relações de preferências vão sendo verificadas, com a execução do modelo de programação linear para cada par de consequências comparadas em busca de relações de dominância. Ao passo que as preferências e indiferenças são inseridas, o espaço de pesos vai sendo atualizado, gerando uma matriz de dominância pareada a cada ciclo. O processo é então finalizado com a identificação de uma ordem completa ou se os resultados parciais obtidos já corresponderem aos desejos da decisora, optando a mesma por interromper o processo de elicitación, conforme abordam Frej et al. (2019).

4.4 Resolução do problema

Esta seção compreende o processo de elicitación, ilustrado na Figura 8. A decisora inicialmente optou por seguir com o processo de elicitación por meio do paradigma "*Elicitation by Decomposition*", em que pares de consequências hipotéticas são apresentados a decisora, com a realização de questionamentos sobre suas relações de preferências entre pares de critérios, a fim de estreitar o espaço de pesos.

Figura 8 - Ambiente do Software FITradeoff durante processo de elicitación

The screenshot shows the FITradeoff software interface. The main window is titled "Which consequence do you prefer?" and asks the user to answer questions by choosing one option. It displays two consequences, A and B, with their respective values for four criteria (C1, C2, C3, C4). Consequence A has values X1:2, W2:3, W3:1, and W4:3. Consequence B has values W1:3, W2:3, W3:1, and B4:1. The interface also includes a "Help" and "Reset" button, a "Legend of criteria scaling constants" section, and a summary of questions answered and levels completed.

Fonte: Software FITradeoff (2022)

Como apresentado na Figura 8, o primeiro cenário apresenta a consequência A que é uma alternativa hipotética com um desempenho intermediário para o critério C1 (alocação de recursos) e o pior desempenho para os demais critérios a qual é comparada a uma consequência B, outra alternativa hipotética, porém com o melhor desempenho para o critério C4 (tempo de ciclo) e o pior desempenho para os demais critérios.

Pergunta-se então para a decisora qual a consequência de sua preferência e a mesma responde "consequência A", como sinalizado ao lado direito em "*Options*" da Figura 5. Como visto, é possível a decisora optar por uma indiferença (em caso de se encontrar satisfeita por qualquer uma das consequências apresentadas) ou também optar por "*No answer*", caso a mesma não deseje responder à pergunta apresentada.

A Tabela 3 apresenta os detalhes da aplicação do método a cada ciclo de comparação, com base no paradigma inicialmente escolhido pela decisora, elicitación por decomposição.

Tabela 3 - Preferências do decisor durante o processo de elicitación flexível

Ciclo	Consequência A		Consequência B		Preferência
1	C1	X ₁ : 2	C4	B ₄ : 1	A
2	C1	X ₁ : 2	C2	B ₂ : 1	A
3	C2	X ₂ : 2	C3	B ₃ : 3	B
4	C3	X ₃ : 2	C4	B ₄ : 1	A

Fonte: A autora (2023)

Após 4 ciclos, o sistema computacional emitiu um aviso referente a não haver mais comparações a serem feitas na elicitación por decomposição, oferecendo as opções de continuar o processo de decisão por meio de Avaliação Holística (AH) ou finalizar o processo considerando os resultados parciais encontrados, de acordo com o apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Aviso referente à finalização do processo de elicitación por decomposição

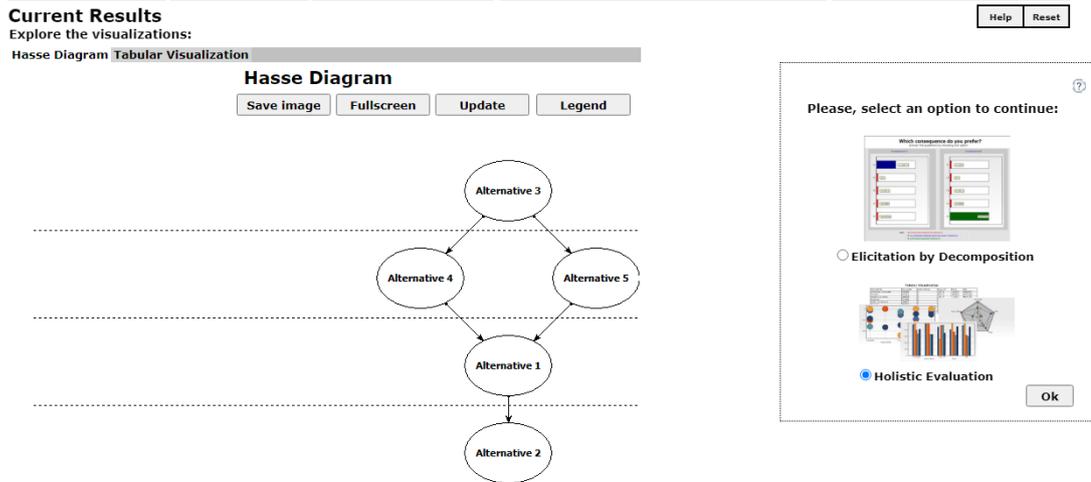
The screenshot displays the FITradeoff software interface. On the left, a 'Warning' dialog box is open, stating: 'There are no comparisons to be made in the elicitation by decomposition anymore. You can either continue the decision process through holistic evaluation or finalize the process considering these partial results.' Below the warning, a 'Hasse Diagram' is shown, illustrating the dominance relationships between five alternatives (Alternative 1 to Alternative 5). Alternative 2 is dominated by Alternative 1, and Alternative 5 is dominated by Alternative 3. On the right, a dialog box prompts the user to 'Please, select an option to continue:' with two radio button options: 'Elicitation by Decomposition' and 'Holistic Evaluation'. The 'Holistic Evaluation' option is selected. The interface also includes a 'Current Results' section at the top left and a 'Help' button at the top right.

Fonte: Software FITradeoff (2022)

O sistema apresentou o Diagrama de Hasse, o qual é obtido quando a problemática que está sendo tratada é de ordenação. Consiste em um grafo apresentando as posições que as alternativas ocupam no ranking, dada as relações de dominância destacadas por meio de arcos. Nesse caso, por exemplo, observa-se na Figura 9 que a alternativa 2 é dominada pela alternativa 1, de acordo com o processo de elicitación por decomposição.

Conforme mostrado na Figura 10, as alternativas 4 e 5 que aparecem no mesmo nível, o de número 2 do ranking, são consideradas incomparáveis entre si. Dessa forma, a decisora optou seguir o processo por AH.

Figura 10 - Diagrama de Hasse apresentando alternativas incomparáveis entre si



Fonte: Software FITradeoff (2022)

A escolha de continuar o processo por AH, segundo De Almeida et al. (2021) possibilita que as alternativas incomparáveis detectadas, possam ser comparadas de forma direta. Sendo assim, o próximo passo realizado de acordo com a Figura 11, foi selecionar a posição do ranking onde se encontram as alternativas incomparáveis identificadas, a qual é a posição 2, e em seguida selecionar a melhor alternativa do par, onde é estabelecida uma relação de dominância entre o par analisando, logo a decisora optou pela alternativa 4. Após essas etapas a AH é informada e incluída no modelo de programação linear.

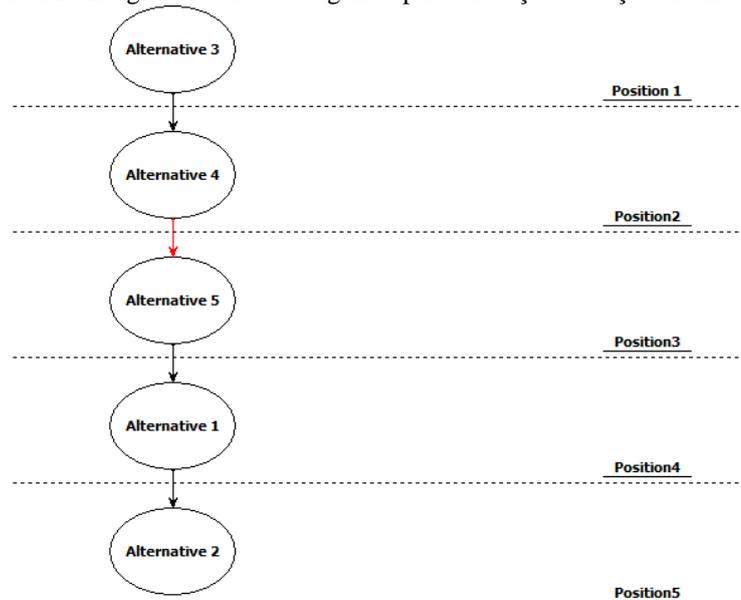
Figura 11 - Inclusão da Avaliação Holística no modelo de programação linear

The screenshot shows the 'Holistic Evaluation when you are ready.' dialog box in the FITradeoff software. On the left, there is a 'Step 2:' instruction: 'Now, use one of the visualizations to define a pair of incomparable alternatives to evaluate, check them in the box below and then click on "update".' Below this instruction is a list with two checked items: 'Alternative 4' and 'Alternative 5'. An 'Update' button is located below the list. A 'Note:' section at the bottom left states: 'You can hide an alternative by (de)selecting its item.' The main dialog box has a title bar with 'Help' and 'Reset' buttons. The main content area includes: 'Select a Raking Position:' with a dropdown menu set to 'Ranking Position 2'; 'Selected Alternatives:' with a list containing 'Alternative 4' and 'Alternative 5'; and 'Action:' with the instruction 'Select the best alternative:' and a dropdown menu set to 'Alternative 4'. At the bottom of the dialog box are 'Cancel' and 'OK' buttons.

Fonte: Software FITradeoff (2022)

Importante destacar que no decorrer do processo o sistema computacional não detectou nenhuma inconsistência nas informações fornecidas pela decisora. Como também a decisora optou por continuar o processo até que o número de grupos formados fosse igual ao número de alternativas. Dessa forma o ranking final alcançado é ilustrado pelo Diagrama de Hasse na Figura 12.

Figura 12 - Diagrama de Hasse sugerido para execução das ações facilitadoras



Fonte: Software FITradeoff (2022)

As relações de dominância são representadas pelas cores dos arcos. A cor preta indica a relação de dominância via processo de elicitação por decomposição e a cor vermelha indica a relação de dominância via avaliação holística. A Tabela 4 mostra a ordenação final com a descrição das alternativas em cada posição.

Tabela 4 - Ranking final das ações facilitadoras

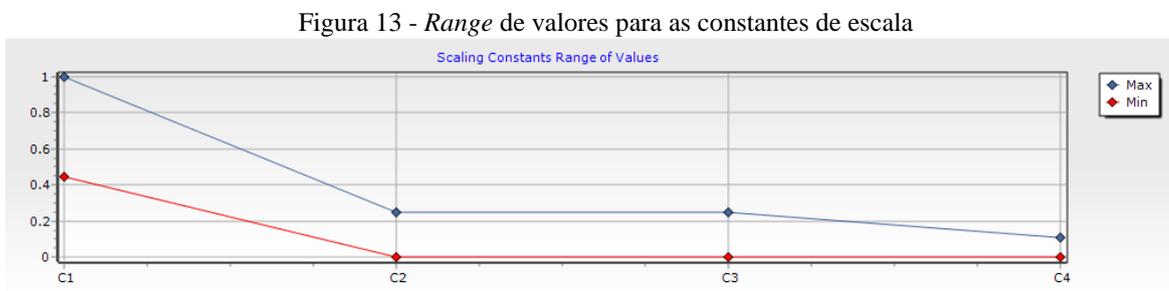
Ranking	Alternativa	Descrição
1	3	Propor ferramentas para facilitar a comunicabilidade interna
2	4	Construir um plano para mensuração do clima organizacional
3	5	Construir programas de treinamentos
4	1	Mapear e formalizar os processos
5	2	Realizar a adaptação dos postos de trabalho as características físicas dos trabalhadores

Fonte: A autora (2022)

De acordo com os resultados obtidos pela Figura 12 e Tabela 4, verifica-se que a Alternativa 3: **propor ferramentas para facilitar a comunicabilidade interna** é sugerida

como a primeira ação a ser realizada pela organização. Conforme abordam Silva e Clemente (2022a) ao passo que essa ação é realizada, a mesma facilitará a participação e colaboração dos trabalhadores referente às propostas de melhorias para a organização, o que poderá influenciar positivamente a execução das demais ações do ranking.

O sistema computacional disponibiliza ainda um gráfico apresentando o *range* de valores mínimo e máximo que as constantes de escalas de cada critério podem assumir. O espaço de pesos obtidos pode ser visualizado pela Figura 13. Importante destacar que um vetor de constantes de escala válido tem seus valores de componentes dentro desse intervalo, desde que a soma desses valores seja igual a um.



Fonte: Software FITradeoff (2022)

Analisando os valores, observa-se que o espaço de pesos é considerado grande para o primeiro critério e médio para os demais. Isso se deve a quantidade de ciclos obtidos para a resolução do problema, uma vez que poucas perguntas foram respondidas. O espaço de pesos tende a diminuir de acordo com a quantidade de perguntas que são respondidas.

Como destaca Frej (2017), o FITradeoff não tem por objetivo fornecer valores exatos para as constantes de escala de cada critério, e sim resultar em um range de valores que as mesmas podem assumir para que a alternativa considerada tenha seu valor global maximizado perante as demais. A Tabela 5 apresenta esses valores.

Tabela 5 - Valores que as constantes de escala podem assumir

Constante de escala	Limite mínimo	Limite máximo
K_{C1}	0,44	1
K_{C2}	0	0,25
K_{C3}	0	0,25
K_{C4}	0	0,11

Fonte: A autora (2023)

O próximo tópico aborda a realização da análise de cenários do modelo como também traz as recomendações e sugestões de ferramentas para a decisora de acordo com os resultados obtidos, acrescentando as contribuições da analista do estudo.

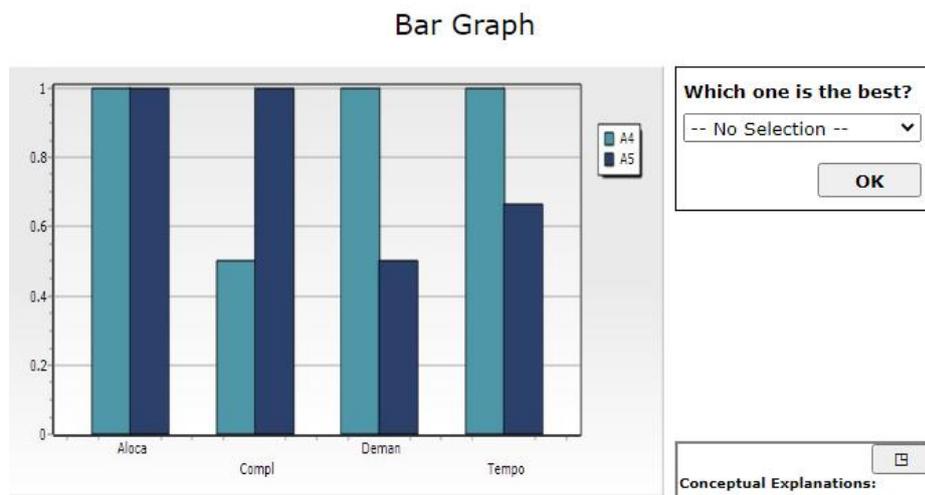
4.5 Análise de cenários

De acordo com a Figura 10, que apresenta o Diagrama de Hasse apresentando alternativas incomparáveis entre si, verificou-se duas alternativas detectadas incomparáveis na posição 2 do ranking, são elas: alternativa 4 - Construir um plano para mensuração do clima organizacional e alternativa 5 - Construir programas de treinamentos. Posteriormente, para dar continuidade ao processo de elicitación de preferências por AH, segundo definido pela decisora, foi necessário seleccionar a melhor entre as alternativas 4 e 5. Conforme ilustrado na Figura 11 a decisora então optou pela alternativa 4.

A Figura 14 apresenta um gráfico de barras ilustrando o desempenho das alternativas antes de ser iniciado o procedimento por AH. A barra mais clara representa a alternativa 4 e a barra mais escura a alternativa 5. Observa-se que as duas alternativas apresentam o mesmo desempenho para o primeiro critério que trata da alocação de recursos ("Aloca").

Porém, ao analisar o gráfico, a decisora verificou que para o critério demanda interna ("Deman") a alternativa 4 apresentou um maior desempenho uma vez que, o seu objetivo é o de maximização, ou seja, o maior número de procura por parte dos funcionários em relação as ações a serem executas. Segundo a decisora, isso motivou a sua escolha pela alternativa 4 como a melhor do par de incomparáveis no ranking 2. A mesma informou que para ela é mais interessante, no cenário considerado, priorizar as necessidades dos colaboradores.

Figura 14–Desempenho das alternativas incomparáveis



Fonte: Software FITTradeoff (2023)

Em outro cenário, caso a alternativa 5 fosse a escolhida pela decisora, dado o seu baixo desempenho no critério tempo de ciclo ("Tempo"), conforme ilustrado na Figura 14, ela

levaria mais tempo para ser concluída, se comparado a alternativa 4, além de não ser uma ação tão requisitada pelos colaboradores, segundo evidenciado seu baixo desempenho também no critério demanda interna (“Deman”).

Apenas com a percepção visual do gráfico, a decisora conseguiu identificar facilmente os desempenhos das duas alternativas em cada critério, considerando seus pesos, o que demandou um menor esforço cognitivo para diferenciá-las. Como é apresentado na seção seguinte, construir primeiro um plano para mensuração do clima organizacional (alternativa 4) beneficiará a construção de programas de treinamentos (alternativa 5).

4.6 Discussão dos resultados e sugestões de ferramentas

A primeira ação a ser realizada: **propor ferramentas para facilitar a comunicabilidade interna**, de acordo com o ranking sugerido e ilustrado na Figura 10, incentivará a participação dos colaboradores referente às sugestões de melhorias do local de trabalho e permitirá a gestão obter um melhor conhecimento interno referente às necessidades dos funcionários quanto às questões que envolvem a SST. A organização que possui uma comunicação interna eficaz se torna mais competitiva, visto que além de outros muitos benefícios proporcionados, colabora para resolução de problemas de desempenhos, já que as necessidades dos funcionários tendem a ser ouvidas.

Para a comunicação interna, Cavalheiro e Alves (2018) apresentam alguns dos recursos mais utilizados, que são: murais, caixas de sugestões, boletins informativos, cartazes, redes sociais. A caixa de sugestão, por exemplo, de baixo custo e fácil implementação, possibilita a manifestação de elogios, sugestões, críticas e ideias, por parte dos colaboradores.

A implementação da caixa de sugestão, conforme destacam Klein et al. (2012) pode ser realizada por meio de um formulário de preenchimento anônimo, contendo o objetivo da participação a ser assinalado pelo colaborador respondente especificando: sugestão, elogio, reclamação ou comentário. Após isso, um espaço com linhas em branco pode ser utilizado e posteriormente depositado o formulário preenchido em uma caixa disponibilizada pela organização, os quais serão analisados futuramente pelo gestor.

A segunda ação posicionada do ranking: **Construir um plano para mensuração do clima organizacional** será beneficiada pelos resultados que forem sendo obtidos a partir da execução da primeira ação. O descontentamento dos colaboradores na organização, o baixo nível de satisfação dos mesmos com seu ambiente de trabalho, podem impactar o bem-estar, a

motivação, o nível de produtividade e ainda acarretar diversas outras consequências para a empresa, por isso a importância da gestão conhecer o nível de satisfação de seus funcionários.

Um instrumento muito utilizado para avaliação do clima organizacional nas organizações é a Pesquisa de Clima. Conforme aborda Sorio (2004) a pesquisa proporciona uma melhor análise do ambiente interno quanto ao momento motivacional dos colaboradores. Segundo o autor, não há uma pesquisa padrão aplicável a todas as organizações, o questionário deve ser adaptado a realidade, linguagem e cultura dos funcionários e contemplar diferentes variáveis, tais como: o trabalho em si, comunicação, condições de SST, estilo gerencial, entre outras.

A caixa de sugestão proposta na primeira ação a ser realizada, também pode contribuir para avaliação do clima organizacional, como destaca Luz (2003). O autor afirma que os programas de sugestões são considerados uma estratégia de avaliação do clima, podendo aprimorar as condições de trabalho. Além dessa ferramenta, o autor cita as reuniões com contatos diretos entre gestores e colaboradores como um meio de identificar problemas potenciais que possam impactar negativamente o clima da organização.

Além de contribuir para a condução das atividades de forma segura e eficiente, a terceira ação: **Construir programas de treinamentos** propicia um melhor desempenho do colaborador e conseqüentemente maior desenvolvimento organizacional. A atenção dada aos colaboradores com a melhoria da comunicabilidade interna e conhecimento do clima organizacional contribuirá para a construção de programas de treinamentos melhores direcionados.

O treinamento necessita de ser tratado como um processo contínuo e ininterrupto, ou seja, não é algo a ser realizado uma única vez e depois escanteado, conforme ressalta Chiavenato (2010). De acordo com o autor, o processo é composto de quatro etapas:

1. Diagnóstico: Realizar o levantamento das necessidades de treinamento, podendo considerar as necessidades em qualquer período, ou seja, desde as passadas até as futuras.
2. Desenho: Construir o programa de treinamento com base nas necessidades identificadas.
3. Implementação: Executar e conduzir o programa estabelecido.
4. Avaliação: Avaliar os resultados obtidos com o programa.

Segundo Chiavenato (2010) quanto ao levantamento das necessidades de treinamento alguns indicadores podem ser considerados, como: baixa produtividade, absenteísmo, licenças, elevado número de acidentes no trabalho, avarias frequentes em equipamentos e

instalações, baixa qualidade de produção, comunicações deficientes, pouco interesse pelo trabalho, entre diversos outros.

A quarta ação: **Mapear e formalizar os processos** além de contribuir por facilitar a identificação dos riscos ocupacionais envolvidos em cada etapa do processo e quais profissionais estão expostos, também auxilia em identificar oportunidades de aprimoramentos das atividades, uma vez que gargalos poderão ser identificados, analisados e solucionados, além de tornar possível a documentação e padronização dos processos. Segundo Hunt (1996) o mapeamento de processos como uma ferramenta analítica gerencial e de comunicação permite que os gerentes avaliem de forma holística, diversos processos organizacionais e com isso promovam planos de melhoria contínua de seus desempenhos.

Segundo Silva (2015) uma ferramenta simples e fácil de aplicar, que proporciona inicialmente uma maior compreensão das variáveis que compõe a performance do processo produtivo é o SIPOC. O autor destaca que o SIPOC é uma sigla que representa cinco termos: *Supplier* (fornecedor), *Input* (entrada), *Process* (processo), *Output* (saída) e *Client* (cliente), geralmente cada um sendo representado por uma coluna em uma matriz.

O SIPOC, de acordo com Teixeira (2013) contempla: Fornecedores (S), que são os indivíduos, setores ou organizações que provém materiais, informações ou recursos para serem utilizados nos processos; Entradas (I) são as informações, materiais ou recursos fornecidos; Processo (P), as atividades que transformam as entradas em saídas sejam de produtos ou serviços; Saídas (O) são os resultados dos processos, sendo o serviço ou produto final produzido e Clientes (C) constituídos por quem recebe as saídas dos processos, a quem são destinados.

A ferramenta SIPOC pode auxiliar também na construção de mapa do processo (TEIXEIRA, 2013). O mapa de processo fornece uma visão mais detalhada acerca do processo, envolvendo o relacionamento com diversos elementos, como atores, eventos e resultados (BPM CBOOK, 2013). Para ilustrar o fluxo de trabalho em nível de processo, destaca-se o *Cross-functional process map* ou mapa funcional de processos (DAMELIO, 2011).

Conforme aborda Teixeira (2013), esse mapa apresenta as atividades, aonde as mesmas são realizadas dentro da organização, qual a ordem em que ocorrem, quais as partes responsáveis, quais inputs necessários e quais outputs produzidos em cada atividade. Isso pode auxiliar na identificação dos riscos associados à SST aos quais os colaboradores estão expostos em cada fase do processo.

Basicamente o mapa também é construído com base em uma matriz, onde faixas horizontais são traçadas representando cada entidade (cliente, compras, serviços, administração, etc.) envolvida no processo. Cada membro do grupo escreve a atividade desempenhada na posição correspondente à faixa horizontal traçada, de acordo com o segmento. Essas atividades são representadas por símbolos, geralmente retângulos, os quais são relacionados por setas e/ou losangos que representam o curso de ação no decorrer do processo, as decisões a serem tomadas (DAMELIO, 2011).

A quinta ação posicionada no ranking: **Realizar a adaptação dos postos de trabalhos às características físicas dos trabalhadores** proporcionará melhorias nas condições de saúde dos trabalhadores, diminuindo ocorrências de distúrbios musculoesqueléticos e osteomusculares. Essa ação requer conhecimento de alguns parâmetros constantes na Norma Regulamentadora 17. Por exemplo, de acordo com o item 17.6 que trata do mobiliário dos postos de trabalho, os assentos utilizados devem atender a requisitos como: altura ajustável à estatura do trabalhador, sistemas de ajustes e manuseio acessíveis, borda frontal arredondada, encosto com forma adaptada ao corpo para proteção lombar.

Já o item 17.8 da mesma norma trata das condições de conforto no ambiente de trabalho. Estabelece que a iluminação deve ser projetada e instalada com o objetivo de evitar reflexos, ofuscamento, incômodos, sombras. Determina que as organizações adotem medidas de controle do ruído nos ambientes internos com o objetivo de proporcionar conforto acústico nas situações de trabalho, além de adotar medidas de controle da ventilação.

Conforme destacam Silva et al. (2009), o atendimento aos requisitos da NR 17, favorece o aumento da produtividade e a melhoria do bem-estar dos colaboradores. Os autores esclarecem que esse atendimento é um processo construtivo e participativo, destacam a importância de fornecer aos colaboradores treinamentos voltados para a temática ergonômica e incentivá-los a comunicar aos gestores qualquer desconforto associado aos seus postos de trabalhos.

5 CONCLUSÕES

Essa dissertação, considerando o ponto de vista acadêmico, colabora com a literatura à medida que apresenta uma revisão sistemática a respeito da gestão da SST em PME destacando as principais dificuldades enfrentadas pelas mesmas, algo de grande valia para subsidiar futuras pesquisas na área priorizando as empresas desses portes. Além disso, reunir informações a respeito das normativas brasileiras relacionadas à SST destaca a responsabilidade que as organizações possuem de se comprometer com o tema, sob penas legais em caso de negligências.

Considerar o setor têxtil e de confecções no estudo é algo estratégico e relevante dada à cidade escolhida, Caruaru-PE, uma vez que existe uma expressiva concentração da atividade confeccionista no agreste Pernambucano, com destaque para Santa Cruz do Capibaribe, Toritama e Caruaru, que juntas são as principais cidades que compõem o maior polo têxtil e de confecções do Nordeste.

Diante das dificuldades enfrentadas por essas empresas associadas a maiores restrições de recursos, tecnologia e conhecimento, alguns aspectos internos importantes passam despercebidos diante da pressão que se torna o dia a dia para manter o negócio funcionando. Dessa forma, qualquer ação de melhoria a ser implementada no ambiente interno que busque favorecer a adoção de futuros programas de promoção da SST nessas organizações, deve ser analisada sob a luz das dimensões dessas dificuldades para que se torne algo viável e prático, capaz de trazer resultados diante das circunstâncias vivenciadas pelas mesmas.

Os gestores dessas empresas realizam diariamente ações que exigem a tomada de decisão em um ambiente sob pressão, repleto de riscos, a qual deve ser tomada em menor tempo possível, em um cenário de mercado altamente competitivo e volátil. Porém, as escolhas precisam ser racionais e considerar diversas variáveis, uma vez que envolve o direcionamento de recursos organizacionais, os quais são escassos. O processo decisório além de considerar os diversos critérios, objetivos conflitantes entre si e outros fatores inerentes ao problema, deve considerar ainda a estrutura de preferências de quem toma a decisão, uma vez que a consequência desse ato recairá sobre ele.

O objetivo geral desse estudo de propor um modelo que atenda a múltiplos critérios para auxiliar gestores de PME na tomada de decisão referente à priorização de ações para reestruturação do ambiente interno organizacional, com o intuito de favorecer a implementação de futuros programas de promoção da SST nessas organizações, foi atingido com a aplicação do modelo em uma pequena empresa de confecções. Identificadas as

características do problema de decisão, o método selecionado para aplicação do modelo foi o FITradeoff para ordenação (FREJ; DE ALMEIDA e COSTA, 2019), onde no estudo apresentou-se os diversos benefícios da aplicação desse método em diferentes áreas, por exemplo, saúde, segurança pública, transporte, e outras presentes na literatura.

Através da utilização de um SAD foi possível executar o método e obter um ranking de recomendação das ações a serem realizadas para reestruturação do ambiente interno da organização. O resultado obtido é embasado na declaração de preferências da decisora, dessa forma se torna coerente e adequado ao contexto de decisão. Apesar de esse estudo sugerir ferramentas para a realização das ações facilitadoras, é importante ressaltar que a implementação das recomendações é de poder exclusivo da decisora, que é a proprietária da empresa participante do estudo de caso.

5.1 Limitações e sugestões para trabalhos futuros

Uma das limitações encontradas no processo está relacionada à resistência inicial da proprietária em fornecer alguns dados e informações para o estudo, tanto por envolver a análise de fatores relacionados à SST na empresa quanto por fornecer informações associadas ao seu processo produtivo. Porém, antes de tudo foi informado para a mesma que o anonimato da organização estaria garantido.

Foram apresentados para a proprietária os resultados de outros estudos realizados com a aplicação do método, melhorias que poderão ser alcançadas tanto em produtividade, qualidade quanto em outras áreas da empresa, apresentada também a importância de tratar um tema importante que é a SST e como preparar a organização para investimentos futuros na área. Com isso, foi possível verificar vantagens que permitiu a viabilidade da condução do estudo aplicado.

Para trabalhos futuros, considerando a perspectiva de decisão multicritério, recomenda-se que sejam considerados mais critérios que possam expressar as preferências do decisor e mais ações que possam ser analisadas. Este estudo tratou em específico da presença de uma única decisora a qual é a proprietária da empresa, porém pode acontecer de em outras empresas mais de uma pessoa ser responsável pela tomada de decisão na organização, dessa forma propõe-se que sejam adotados modelos de decisão em grupo para tratar de problemas que envolvam diversos tomadores de decisão com diferentes objetivos e responsabilidades.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. T. A method for resolving the criteria influence by flexible elicitation. *Working paper*, CDSID, 2012.

AHMAD, Aftab; JAVED, I.; ABRAR, U.; AHMAD, Ashfaq; JAFFRI, N.R.; HUSSAIN, A.. Investigation of ergonomic working conditions of sewing and cutting machine operators of clothing industry. *Industria Textila*, v. 72, n. 3, p. 309-314, 2021.

ASSUNÇÃO, Ada A.; SAMPAIO, Rosana F.; NASCIMENTO, Licia. Agir em empresas de pequena e média dimensão para promover a saúde dos trabalhadores: o caso do setor de alimentos e bebidas. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 14, p. 52-59, 2010.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Histórico das classificações de porte, 2021. Disponível em: <<https://abrir.link/kN2id>>. Acesso em: 23 set. 2022.

_____. Panorama da cadeia produtiva têxtil e de confecções e a questão da inovação, 2009. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1964>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei 5.442 de 1º de maio de 1943. Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del5452.htm>. Acesso em: 5 ago. 2022.

_____. Portaria nº 787, de 27 de Novembro de 2018. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52490706/do1-2018-11-29-portaria-n-787-de-27-de-novembro-de-2018-52490318> Acesso em: 18 mar. 2023.

CALLAHAN, Jamie L. Writing literature reviews: A reprise and update. *Human Resource Development Review*, v. 13, n. 3, p. 271-275, 2014.

CAVALHEIRO, Renato de Faria; ALVES, Alexandre da Silva. Comunicação integrada organizacional. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.

CARVALHO, K. C. Gestão das informações sobre o ambiente na pequena empresa: estudo comparativo de casos sobre o processo estratégico no setor de serviços (hoteleiro) da região de Brotas – SP. 2004. 235 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Carlos, São Carlos, 2004.

CÉSAR FRANKLIN CHACON, Daniel. O direito do trabalhador ao bem-estar no seu meio ambiente de trabalho. 2003. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

CHAMPOUX, D.; BRUN, J. P. Le Développement de Grilles d'auto-diagnostic des risques pour les petites entreprises: une approche pragmatique et concertée à la prise en charge de la santé et de la sécurité du travail. In: CONGRÈS SELF-ACE, 2., 2001, Montréal. *Les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie*. 1 CD-ROM.

CHIAVENATO, Idalberto. Comportamento organizacional: a dinâmica do sucesso das organizações. Editora Manole, 2005.

COSTA, Denise da Conceição da. Atenção à saúde nas pequenas e médias empresas de São José dos Campos: estudos de caso. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

COSTA, Denise da Conceição da; MENEGON, Nilton Luiz. Condução de ações em saúde e segurança do trabalho em pequenas e médias empresas: análise de três casos. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 33, p. 60-71, 2008.

CORDEIRO, Fabio Henrique et al. Identificação de Soluções de Segurança e Saúde no Trabalho Utilizando Método Multicritério de Apoio à Decisão, 2016. *In: Anais do V SINGEP, São Paulo, 2016.*

CHIAVENATO, Idalberto. Gestão de pessoas. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

DALMORO, Marlon; VIEIRA, Kelmara Mendes. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? *Revista gestão organizacional*, v. 6, n. 3, 2013.

DAMELIO, Robert. The basics of process mapping. *CRC press*, 2011.

DAVIS, Mary E. Case Study of Occupational Safety and Health in Haiti's Apparel Sector: Third Year Follow-up. mimeo, Tufts University, 2013.

DE ALMEIDA, Adiel Teixeira. Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério, 1ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

DE ALMEIDA, Adiel; et al. A New Method for Elicitation of Criteria Weights in Additive Models: Flexible and Interactive Tradeoff. *European Journal of Operational Research*, [S.L.], v. 250, n.1, p. 179-191, abr. 2016.

DE ALMEIDA, Adiel Teixeira; FREJ, Eduarda Asfora; ROSELLI, Lucia Reis Peixoto. Combining holistic and decomposition paradigms in preference modeling with the flexibility of FITradeoff. *Central European Journal of Operations Research*, v. 29, n. 1, p. 7-47, 2021.

DOCIU, Maria-Ariana. Brief considerations on the rights and working conditions of employees in the textile and clothing industry globally and in Romania. *Annals of the University of Oradea: Fascicle of Textiles, Leatherwork XVIII.nº. 2*, 2017, pp. 177-182.

DOS SANTOS, Lucas A. et al. Model to support intervention prioritization for the control of *Aedes aegypti* in Brazil: a multi-criteria approach. *BMC Public Health*, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2022.

DUARTE, F.; FEITOSA, V. (Org.). Linguagem e trabalho. Rio de Janeiro: Lucena; COPPE/UFRJ, 1998. 238 p.

DUGOLLI, Mimoza. Occupational, health and safety situation at small and medium enterprises in Kosovo, contextual factors, barriers, drivers and intervention process. *International Review of Applied Sciences and Engineering*, v. 12, n. 1, p. 19-28, 2021.

DUMITRESCU, Andreea; DESELNICU, Dana Corina. Risk assessment in manufacturing SMEs' labor system. *Procedia Manufacturing*, v. 22, p. 912-915, 2018.

FEBRATEX GROUP. Conheça o mercado de confecções do agreste pernambucano. 2021. Disponível em: <<https://maquintex.com.br/conheca-o-mercado-de-confeccoes-do-agreste-pernambucano/>>. Acesso em: 09dez. 2022.

FERA, Macchiaroli; MACCHIAROLI, R. Proposal of a quali-quantitative assessment model for health and safety in small and medium enterprises. *WIT Transactions on the Built Environment*, v. 108, p. 117-126, 2009.

FRAZÃO, Talita D.C et al. Priority setting in the Brazilian emergency medical service: a multi-criteria decision analysis (MCDA). *BMC Medical Informatics and Decision Making*, v. 21, n. 1, p. 1-16, 2021.

FREJ, Eduarda Asfora; DE ALMEIDA, Adiel Teixeira; COSTA, A. P. FITradeoff na problemática de ordenação: modelagem e aplicação. *In: Anais do XLIX SBPO*, 2017.

FREJ, Eduarda Asfora. Modelo multicritério para seleção de fornecedores e análise da problemática de ordenação com Fittradeoff. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

FREJ, E. A.; DE ALMEIDA, A. T.; COSTA, A. P. C. S. Using data visualization for ranking alternatives with partial information and interactive tradeoff elicitation. *Operational Research*, v. 19, n. 4, p. 909-931, 2019.

GARNICA, Guilherme Besse; BARRIGA, Gladys Dorotea Cacsire. Barriers to occupational health and safety management in small Brazilian enterprises. *Production*, v. 28, 2018.

GOODWIN, Paul.; WRIGHT, George. *Decision analysis for management judgment*. John Wiley, 2004.

GUIA RÁPIDO FITRADEOFF. 2021. Disponível em: <<file:///D:/Documentos/Downloads/Guia%20rapido%20Fittradeoff%20web.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2022.

GUSMÃO, A. P. H.; MEDEIROS, C. P. A model for selecting a strategic information system using the FITradeoff. *Mathematical Problems in Engineering*, v. 2016, 2016.

HASLE, P.; KVORNING, L.V.; RASMUSSEN, C.D.; SMITH, L.H.; FLYVHOLM, M.-A. A model for design of tailored working environment intervention programmes for small enterprises. *Safety and health at work*, v. 3, n. 3, p. 181-191, 2012.

HUNT, V. Daniel. *Process mapping: how to reengineer your business processes*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996.

JENSEN, Per Langaa; ALSTRUP, Lotte; THOFT, Eva. Workplace assessment: a tool for occupational health and safety management in small firms?. *Applied Ergonomics*, v. 32, n. 5, p. 433-440, 2001.

JOHANSSON, Jan; JOHANSSON, Bo. Work environment functions in small enterprises in Sweden. *Applied Ergonomics*, v. 23, n. 2, p. 91-94, 1992.

IEMI - Instituto de Estudos e Marketing Industrial S/C Ltda. Resenha do Relatório Setorial da Indústria Têxtil Brasileira. São Paulo: Brasil Têxtil, 2021.

ISO 45001, 2018. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use.

KANG, T. H. A.; SOARES JR., A. M. C.; DE ALMEIDA, A. T. Evaluating electric power generation technologies: A multicriteria analysis based on the FITradeoff method. *Energy*, v. 165, p. 10-20, 2018.

KEENEY, R. L.; RAIFFA, H. Decision making with multiple objectives, preferences and value tradeoffs. *Wiley*, New York. 1976.

KHOLAIF, M.M.N.H.K.; MING, X.; MOOSA, A.; DAVID, K.G. The ISO 26000's labor environmental issues during COVID-19: does corporate social responsibility help? Evidence from the Egyptian small and medium enterprises. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 29, n. 12, p. 17117-17131, 2022.

KLEIN, Carlos Henrique et al. Implementação do banco de ideias/caixa de sugestões/canteiro de ideias. In: Workshop do projeto Isoembrapa, 2012, Jaguariúna. Modelos de excelência e compartilhamento de boas práticas de gestão: anais... Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012.

LEWIN, K. Resolving social conflicts (Gertrud We). New York, NY: *Research center for Group Dynamics*, University of Michigan, 1945.

LEWIN, K. Teoria de campo em ciências social São Paulo: Pioneira; 1965.

LUZ, Ricardo. Gestão do Clima Organizacional: proposta de critérios para metodologia de diagnóstico, mensuração e melhoria. Estudo de caso em organizações nacionais e multinacionais localizadas na cidade do Rio de Janeiro. 2003. 182 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.

MAFRA, José Roberto Dourado. Metodologia de custeio para a ergonomia. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 17, p. 77-91, 2006.

MARTINS, Mateus A. et al. Multicriteria Model Based on FITradeoff Method for Prioritizing Sections of Brazilian Roads by Criticality. *Mathematical Problems in Engineering*, v. 2020, p. 1-15, 2020.

MD DEROS, B.; RASDAN ISMAIL, A.; GHANI, J.A.; MOHD YUSOF, M.Y. Conformity to occupational safety and health regulations in Malaysian small and medium enterprises. *American Journal of Applied Sciences*, v. 11, n. 3, p. 499-504, 2014.

MENDES, René; CAMPOS, Ana Cristina Castro. Saúde e Segurança no Trabalho informal: desafios e oportunidades para a indústria brasileira. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, v. 2, n. 3, p. 209-223, 2004.

MIRANDA, Carlos Roberto; DIAS, Carlos Roberto. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 20, p. 224-232, 2004.

MTP. Ministério do Trabalho e Previdência. Normas Regulamentadoras (NR). 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs>>. Acesso em: 18mar. 2023.

_____._____. NR-1 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Disponível em: < <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf> >. Acesso em: 9 ago. 2022.

_____._____. NR-6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf> >. Acesso em: 18 mar. 2023.

_____._____. NR-12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/ctpp/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-12-atualizada-2022-1.pdf> >. Acesso em: 18 mar. 2023.

_____._____. NR-17 - Ergonomia. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-17-nr-17>>. Acesso em: 9 ago. 2022.

_____._____. NR-28 - Fiscalização e Penalidades. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-28-nr-28>>. Acesso em: 9 ago. 2022.

NETO, A. I.; JUNIOR, I. C. Classificação das principais dificuldades enfrentadas pelas Pequenas e Médias Empresas (PMEs). XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, n. 2003, 2006

NICIEJEWSKA, Marta; KIRILIUK, Olga. Occupational health and safety management in "small size" enterprises, with particular emphasis on hazards identification. *Production Engineering Archives*, v. 26, 2020.

OIT. Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: < <https://www.ilo.org/brasil/conheca-a-oit/lang--pt/index.htm> >. Acesso em: 9 ago. 2022.

ONU News. Acidentes de trabalho matam 2,3 milhões de pessoas por ano. 2017. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/audio/2017/04/1203771>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

PAIVA, Rebeqa Spindola de Almeida. Modelo para observação das etapas produtivas em empresas de confecção. 2010. 62f. Monografia (Título de Especialista em Moda, Cultura de Moda e Arte) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

PARDALOS, P. M.; SISKOS, Y.; ZOPOUNIDIS, C. (Org.). Advances in multicriteria analysis. *Kluwer Academic Publishers*, 1995.

PAL, Arkaprovo et al. How common are aches and pains among garment factory workers? A work-related musculoskeletal disorder assessment study in three factories of south 24

Parganas district, West Bengal. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, v. 10, n. 2, p. 917, 2021.

PAUL, J.; CRIADO, A. R. The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know?. *International Business Review*, p. 101717, 2020.

POHEKAR, Sanjay D.; RAMACHANDRAN, Muthu. Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, v. 8, n. 4, p. 365-381, 2004.

PORTAL DA INDÚSTRIA. Perfil setorial da indústria - Indústria da transformação - Setor Produtos Têxteis. 2022a. Disponível em: <<https://perfilsetorialdaindustria.portaldaindustria.com.br/listar/13-produtos-texteis/producao>>. Acesso em: 09 dez. 2022.

PORTAL DA INDÚSTRIA. Perfil setorial da indústria - Indústria da transformação -Setor Vestuário e acessórios. 2022b. Disponível em:<<https://perfilsetorialdaindustria.portaldaindustria.com.br/listar/14-vestuario-cessorios/producao>>. Acesso em: 09dez. 2022.

PT. PME Pequenas e Médias Empresas, 2021. Disponível em: <<https://portugal2020.pt/glossario/pme-pequenas-e-medias-empresas/>> Acesso em: 10 set. 2023.

PRICE WATHERHOUSE COOPERS - PWC. Pequenas e Médias Empresas: Private Company Services. 2013. Disponível em: <<https://www.pwc.com.br/pt/publicacoes/setores-atividade/assets/pcs/private-compay-services-pcs-13-pt.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

RAMOS, Plínio Marcio da Silva. Modelo para classificação de SGSST usando ELECTRE TRI-B e processo multicritério hierárquico: uma avaliação de empresas de confecção do APL pernambucano. 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.

RIBEIRO, Larissa Alves; SANTANA, Lídia Chagas de. Qualidade de vida no trabalho: fator decisivo para o sucesso organizacional. *Revista de Iniciação Científica–RIC Cairu*, v. 2, n. 02, p. 75-96, 2015.

RIVAS, René Ernesto García. Uso do método multicritério para tomada de decisão operacional tendo em conta riscos operacionais, à segurança, ambientais e à qualidade. 2016.Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

RODRIGUES, Lorena Vieira Santos et al. Using FITradeoff in a ranking problem for supplier selection under TBL performance evaluation: An application in the textile sector. *Production*, v. 30, 2020.

RODRIGUEZ, M.C. Three options are optimal for multiple-choice items: a meta-analysis of 80 years of research. *Educational Measurement: Issues and Practice*. v. 24, n. 2, p. 3–13, 2005.

ROY, Bernard; BOUYSSOU, Denis. Aide multicritère à la décision: méthodes et cas. Paris: *Economica*, 1993.

ROY, Bernard. Multicriteria methodology for decision aiding. *Kluwer Academic Publisher*, 1996.

ROZA, Douglas Alcindo da. Aplicação do método AHP (Análise Hierárquica do Processo) para priorização de ações em programas de segurança do trabalho. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2020.

SIQUEIRA, M.T. Portal da Indústria: Investirem saúde e segurança no trabalho é estratégico para os negócios. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3ulhAmt>>. Acesso em: 12dez. 2022.

SAMUDDIN, N.;RAZALI, A.;RAHMAN, N. A. Ab;YUSOF, M. Z.;MAHMOOD, N. A. K. N.;HAIR, A. F. A. The proposed future infrastructure model for basic occupational health services in Malaysia. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, v. 26, n. 2, p. 131, 2019.

SANTANA, Juliana Thayane de Brito. Análise ergonômica do trabalho: estudo de caso em uma empresa prestadora de serviços no setor têxtil. 2021. 61f. Trabalho de Conclusão de Curso(Engenharia de Produção) - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba,2021.

SANTOS, Gilberto; MENDES, Fátima; BARBOSA, Joaquim. Certification and integration of management systems: the experience of Portuguese small and medium enterprises. *Journal of cleaner production*, v. 19, n. 17-18, p. 1965-1974, 2011.

SAVKOVIĆ, M.; ĐAPAN, M.; MAČUŽIĆ, I.; TODOROVIĆ, P.; RADENKOVIĆ, M.; VUKIĆEVIĆ, A.; MIJOVIĆ, N. Barriers, challenges and opportunities to improve occupational health and safety management in small and medium enterprises in serbia: case study approach. *Proceedings on Engineering Sciences*, 1(2), 369-378, 2019.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Estudo Econômico do Arranjo Produtivo Local de Confecções do Agreste Pernambucano. Relatório Final. Recife, Brasil, 2012.

_____._____. Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados. 2013. Disponível em: <<https://shre.ink/1DcQ>>. Acesso em: 27 dez. 2022.

_____._____. MPEs geram cerca de oito a cada dez novos empregos criados em 2021. 2021a. Disponível em: <<https://bit.ly/3GmcTA5>>. Acesso em: 22 dez. 2022.

_____._____. Micro e pequenas empresas geram 27% do PIB do Brasil. 2021b. Disponível em: <<https://bit.ly/3WBpzbl>>. Acesso em: 22 dez. 2022.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. O complexo têxtil brasileiro: evolução recente e mudança tecnológica. Série estudos setoriais 1. Brasília, Brasil, 2004.

_____._____. Produção mais limpa em confecções. Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI. Porto Alegre, Brasil, 2007.

SILVA, Carlos Rodrigues Da, et al. Ergonomia: um estudo sobre sua influência na produtividade. *REGE Revista de Gestão*, v. 16, n. 4, p. 61-75, 2009.

SILVA, Leandro Costa. *Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, técnicas e ferramentas*. Brasport, 2015.

SILVA, Mayara Tenório de Melo; CLEMENTE, Thárcylla Rebecca Negreiros. Aplicação do FITradeoff para a priorização de ações facilitadoras à implementação de programas de melhorias da Saúde e Segurança no Trabalho (SST) em uma empresa de pequeno porte. *In: Anais doLIVSBPO, 2022a*.

SILVA, Mayara Tenório de Melo; CLEMENTE, Thárcylla Rebecca Negreiros. Revisão Sistemática da Literatura sobre os principais problemas relacionados à Saúde e Segurança no Trabalho em indústrias do setor têxtil e de confecções. *In: Anais doXLIENEGEP, 2022b*.

SILVA, Tamyres Veridiana Da. *Arranjo Produtivo Local de Confecções: O caso do Município de Caruaru, Pernambuco, 2009*.

SBA. Small Business Administration. 2020. Disponível em: < <https://www.sba.gov/> > Acesso em: 10 set. 2023.

SMARTLAB. Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho. 2021. Disponível em: < <https://smartlabbr.org/sst> > Acesso em: 20dez. 2022.

SORIO, Washington. *Clima organizacional*. Revista Partes, 2004.

SUGUNA, M.; SHAH, B.; SIVAKAMI, B.U.; SURESH, M. Factors affecting repurposing operations in Micro Small and Medium Enterprises during Covid-19 emergency. *Operations Management Research*, p. 1-17, 2022.

TEIXEIRA, Ana Luisa Alves. *Mapeamento de processos: teoria e caso ilustrativo*. PUC, Rio de Janeiro, 2013.

TEJAMAYA, M.; PUSPOPRODJO, W.; SUSETYO, H.; MODJO, R. An analysis of pivotal factors in the implementation of occupational health and safety management systems in micro, small and medium enterprises (MSMEs): Literature review. *Gaceta Sanitaria*, v. 35, p. S348-S359, 2021.

TORP, Steffen; MOEN, Bente E. The effects of occupational health and safety management on work environment and health: A prospective study. *Applied ergonomics*, v. 37, n. 6, p. 775-783, 2006.

TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, v. 14, n. 3, p. 207-222, 2003.

VIANA, Fernando Luiz Emerenciano. *A indústria têxtil e de confecções no nordeste: características, desafios e oportunidades*. Banco do Nordeste Brasil, 2005.

VINCKE, P. *Multicriteria decision-aid*. New York: John Wiley, 1992.

WANG, Q.; MEI, Q.; LIU, S.; ZHANG, J. Analysis of managing safety in small enterprises: Dual-effects of employee prosocial safety behavior and government inspection. *BioMed Research International*, v. 2018, 2018.

YU, Abraham Sin Oih et al. Tomada de decisão nas organizações: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Saraiva, 2011.

ZELE, Yifokire Tefera et al. Registered health problems and demographic profile of integrated textile factory workers in Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, v. 21, n. 1, p. 1-15, 2021.