

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

DOUGLAS ALCINDO DA ROZA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP (ANÁLISE HIERÁRQUICA DO PROCESSO) PARA
PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES EM PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

FRANCISCO BELTRÃO

2020

DOUGLAS ALCINDO DA ROZA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP (ANÁLISE HIERÁRQUICA DO PROCESSO) PARA
PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES EM PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Engenharia de Produção da UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná em exigência para obtenção do título de Especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof.: Wagner da Silveira

FRANCISCO BELTRÃO

2020



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Francisco Beltrão
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Especialização em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização

APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP (ANÁLISE HIERÁRQUICA DO PROCESSO) PARA PRIORIZAÇÃO DE AÇÕES EM PROGRAMAS DE SEGURANÇA DO TRABALHO

por

DOUGLAS ALCINDO DA ROZA

Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização apresentado às 8 horas e 45 min. do dia 15 de fevereiro de 2020, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Francisco Beltrão. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Avaliadora composta pelos professores que abaixo assinam este Termo. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho Aprovado.

Prof. M.e Wagner da Silveira
Professor(a) Orientador(a)

Prof. M.e Fábio Junkes Correa
Membro da Banca

Prof.^a D.ra Saionara Sartor
Membro da Banca

Prof. Maiquiel Schmidt de Oliveira
Responsável pela Coordenação do CEEP
Curso de Especialização em Engenharia de Produção

***A FOLHA DE APROVAÇÃO ORIGINAL (ASSINADA) ENCONTRA-SE NA COORDENAÇÃO DO
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.***

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Alcides da Roza e Maria Bernadete da Roza por terem sempre me incentivado a estudar. Minha mãe sempre dizia: “Estuda meu filho”.

Agradeço a minha companheira Juliana Biluca pela paciência em entender os momentos de ausência nos finais de semana devido a pós-graduação.

Agradeço aos meus colegas de turma Dangelo Casagrande, Gustavo de Melo Silva e Juliana Steinbach, pela companhia e apoio durante as aulas.

Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram e me apoiaram na realização deste trabalho. Mesmo que seus nomes não estejam escritos aqui, com certeza fazem parte do meu pensamento.

RESUMO

O principal objetivo da segurança do trabalho é a prevenção de acidentes e doenças relacionadas com os ambientes de trabalho. Dessa maneira os programas de higiene ocupacional e os cadernos de segurança das empresas, visam colocar em prática ações de prevenção. Entretanto, por se tratar de um assunto com muitas variáveis e fatores humanos, diversas são as situações de difícil tomada de decisões. Nesse sentido, planos de amostragem, dimensionamentos e cronogramas de ações, são, ou podem ser elaborados sem uma lógica racional para a definição das etapas de execução dos trabalhos. Para tentar racionalizar as tomadas de decisão por parte de um consultor, propõe-se nesse trabalho, a aplicação das metodologias de Análise de Preliminar de Riscos (APR), associada a Análise Hierárquica do Processo (AHP), para que com seleção do consultor técnico, seja possível hierarquizar os riscos e ordena-los, conforme suas preferências. Para aplicação da metodologia, fez-se estudo em um mercado na região oeste de Santa Catarina, no estabelecimento foram realizadas inspeções “in loco” e análise documental para reconhecimento dos riscos ocupacionais. Com base no reconhecimento fez-se a aplicação das metodologias APR e AHP, para definição dos riscos mais importantes e que devem possuir ações preventivas com maior grau de prioridade com relação aos demais.

Palavras-Chave: Segurança do Trabalho, Análise Preliminar de Riscos, Análise Hierárquica do Processo.

ABSTRACT

The main objective of work safety is to prevent accidents and illnesses related to work environments. In this way, the occupational hygiene programs and the security notebooks of the companies aim to put prevention actions into practice. However, because it is a subject with many variables and human factors, there are many difficult decision-making situations. In this sense, sampling plans, sizing and action schedules are, or can be, elaborated without a rational logic for defining the stages of execution of the works. In order to try to rationalize the decision making by a consultant, it is proposed in this work, the application of the Preliminary Risk Analysis (APR) methodologies, associated with Hierarchical Process Analysis (AHP), so that with the selection of the technical consultant, it is possible to hierarchize the risks and order them, according to your preferences. For the application of the methodology, a study was carried out in a market in the western region of Santa Catarina, in the establishment "on-site" inspections and documentary analysis were carried out to recognize occupational risks. Based on the recognition, the APR and AHP methodologies were applied to define the most important risks and which must have preventive actions with a higher degree of priority in relation to the others.

Key words: Work Safety, Preliminary Risk Analysis, Analysis Hierarchical Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Etapas do trabalho para hierarquização dos riscos e ações segurança.	21
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação quanto ao Grau de Risco.....	23
Quadro 2: Classificação da frequência de riscos/perigo.....	24
Quadro 3: Categorias de Riscos.....	24
Quadro 4: Definição das Categorias de Riscos.....	25
Quadro 5: Análise Preliminar dos Riscos Ocupacionais.....	29
Quadro 6: Agrupamento dos riscos conforme as categorias de riscos.....	30
Quadro 7: Riscos Não toleráveis.....	32
Quadro 8: Comparação dos riscos ocupacionais classificados como não toleráveis.....	32
Quadro 9: Matriz de Comparação dos Critérios.....	33
Quadro 10: Matriz de Normalização.....	33
Quadro 11: Ordem de Prioridade dos Riscos Não toleráveis.....	34
Quadro 12: Riscos Moderados.....	34
Quadro 13: Comparação dos riscos ocupacionais classificados como moderados.....	35
Quadro 14: Matriz de Comparação dos riscos ocupacionais classificados como moderados.	35
Quadro 15: Matriz de Normalização dos riscos ocupacionais classificados como moderados.	36
Quadro 16: Ordem de Prioridade dos riscos ocupacionais classificados como moderados.	36
Quadro 17: Ordem de Prioridade para gerenciamento de riscos.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Riscos Ocupacionais.....	19
Tabela 2: Escala Fundamental de Saaty.....	26

LISTA DE SIGLAS

ACGHI - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

AIHA - *American Industrial Hygiene Association*

AHP – Análise Hierárquica do Processo

APR – Análise Preliminar de Riscos

CLT – Consolidação das Leis do Trabalho

FAP - Fator Acidentário de Prevenção

GHE – Grupo Homogêneo de Exposição

INSS – Instituto Nacional de Seguridade Social

M – Moderado

NT- Não tolerável

NR – Norma Regulamentadora

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Programa de Proteção Auditiva

PPR – Programa de Proteção Respiratória

PPRA – Programa de prevenção de Riscos Ambientais

T – Tolerável

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS DE PESQUISA	14
2.1. OBJETIVO GERAL	14
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REFERÊNCIAL TEÓRICO	15
3.1. SEGURANÇA DO TRABALHO.....	15
3.2. ACIDENTES DE TRABALHO.....	15
3.3. ERGONOMIA.....	17
3.4. PROGRAMAS DE HIGIENE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	17
3.4.1. Riscos Ocupacionais	18
3.5. MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO	20
4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	20
4.1. DESIGN DO TRABALHO DE HIERARQUIZAÇÃO DE CRONOGRAMAS E PLANOS DE AÇÕES EM PROGRAMAS DE HIGIENE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	21
4.1.1. Reconhecimento dos riscos ocupacionais	22
4.1.1.1. Análise Preliminar de Riscos	22
4.1.1.2. Análise Hierárquica do Processo	25
4.1.2. Local de estudo e aplicação da metodologia	27
5. RESULTADO	28
5.1. APLICAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR.....	28
5.2. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO AHP.	31
5.2.1. Hierarquização dos riscos classificados como Não toleráveis	32
5.2.2. Hierarquização dos riscos classificados como Moderados	34
5.2.3. Ordem de prioridade dos riscos identificados	37
6. CONCLUSÃO	39
7. REFERÊNCIAS	40

1. INTRODUÇÃO

Trabalhadores que exercem trabalhos em condições de insalubridade podem desenvolver doenças que os incapacitarão para o trabalho de maneira temporária ou definitiva. Desta forma com o intuito de prevenir o dano a saúde do trabalhador, faz-se necessário tratar a causa básica fundamental que é a exposição dos trabalhadores ao ambiente contaminado (SPINELLI et al. 2015).

Neste sentido os programas de higiene ocupacional buscam através de suas metodologias de avaliação, específicas para cada tipo de risco, a promoção de ações preventivas de segurança nos ambientes de trabalho.

No âmbito nacional a Constituição Federal estabelece como direito social a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança (BRASIL, 1988). Tal direito é estatuído pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e regulamentado pela Portaria N.º 3.214 que aprova as Normas Regulamentadoras (NRs).

As NRs são disposições técnicas complementares ao capítulo V da CLT, que visam regulamentar as obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e empregados no ambiente de trabalho, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho (ENIT, 2019).

A NR 09 que trata do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados. Nesse sentido, a aplicação das NRs é observância obrigatória por diversas organizações que possuam empregados regidos pela CLT, conforme dispõe a NR 01. Ou seja, é obrigatório nos termos da legislação à elaboração e implantação do Programa de Higiene Ocupacional PPRA.

Ainda a NR 09, dispõe que o PPRA deverá conter, além de outros quesitos, um planejamento anual com estabelecimento de metas, prioridades e a definição de um cronograma de implantação.

No entanto, observa-se na prática das atividades diárias uma dificuldade dos técnicos e profissionais para justificar e dar prioridade as suas ações, nos cronogramas e planejamento anual.

Assim, os métodos multicritérios como por exemplo, o método de Análise Hierárquica do Processo (AHP), são alternativas para tornar tomadas de decisões

subjetivas, em processos de escolha mais racionais e objetivos, com a atribuição de pesos e comparação de critérios ou alternativas no processo de escolha, planejamento e tomadas de decisões.

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo principal utilizar um método multicritério de apoio à decisão, como forma de hierarquizar as proposições de recomendações de um cronograma de ações. Para isso é imprescindível realizar a análise de riscos nas fases de antecipação e reconhecimento, realizar avaliação ocupacional e propor medidas de controle atribuindo ordem de priorização através do método multicritério de apoio à decisão.

Tais práticas de reconhecimento são de extrema importância e é justificável sua realização para o cumprimento das normas regulamentadoras e elaboração de programas de higiene ocupacional, saúde, segurança e medicina do trabalho, em especial para a elaboração do PPRA, do Programa de Proteção Auditiva (PPA), do Programa de Proteção Respiratória (PPR), do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), e de outros programas de segurança que utilizam cronogramas de ações.

A identificação e reconhecimento dos riscos ocupacionais podem ser realizados com o auxílio de Análise Preliminar de Riscos (APR), que é uma ferramenta de gestão de segurança utilizada em diversos estudos e segmentos (SANTOS, 2011; PELLIN, 2017; MARTINES, 2017; PEREZ, 2017; JACOMETTI, 2017). A APR é de fácil aplicação e com potencial de classificar os riscos relacionando severidade e frequência de exposição dos trabalhadores, dessa forma os métodos multicritério poderiam hierarquizar os riscos de mesma classificação.

Diante do exposto, este trabalho pode dar subsídio a práticas preventivistas de priorização de medidas administrativas e operacionais para neutralização e controle dos riscos e perigos identificados e contemplados nos programas higiene ocupacional e de segurança do trabalho.

2. OBJETIVOS DE PESQUISA

Os objetivos deste trabalho são divididos em objetivo principal e objetivos secundários.

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo principal é organizar uma metodologia multicritério para priorizar os riscos e assim tornar mais racional a elaboração de cronogramas de avaliações de riscos e a proposição de ações de segurança do trabalho nos programas de higiene ocupacional.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos secundários deste trabalho consistem em (i) descrever e realizar um procedimento metodológico; (ii) Organizar uma hierarquização por ordem de preferência das ações a serem realizadas no âmbito da gestão de segurança; (iii) verificar a aplicabilidade prática da hierarquização por ordem de preferência.

3. REFERÊNCIAL TEÓRICO

Este capítulo objetiva expor fundamentos teóricos básicos acerca dos temas de programas de higiene ocupacional e métodos multicritérios de apoio à decisão.

3.1. SEGURANÇA DO TRABALHO

Para Saliba (2015), segurança do trabalho é uma ciência que atua na prevenção dos acidentes e doenças ocupacionais decorrentes dos fatores de riscos operacionais.

Na Europa, o advento da revolução Industrial com processo de produção acelerado e desumano, resultou em elevados índices de mortalidades de trabalhadores (incluindo crianças e idosos) devido às condições de trabalhos. Assim iniciaram os primeiros movimentos sociais que lutaram por leis trabalhistas e condições de trabalhos mais humanizadas. No Brasil ocorreu de forma similar, as legislações trabalhistas foram resultados de movimentos sociais que vigoram até os dias atuais (FUNDACENTRO, 2004).

No Brasil as Normas Regulamentadoras instituídas pelo decreto 3.214 são a base normativa utilizada pelos órgãos fiscalizadores. O processo de elaboração e reformulação destas normas é necessariamente longo, compreendendo a redação de um texto-base inicial, consulta pública, discussão tripartite, redação do texto final, aprovação pelas autoridades competentes e publicação na imprensa oficial (SANTOS, 2012).

3.2. ACIDENTES DE TRABALHO

Segundo Filgueiras (2017), o Brasil possui um elevado número de acidentes de trabalho registrados nos relatórios de diversos órgãos fiscalizadores e regulamentadores, como por exemplo, o Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), que possui uma base de dados relacionada aos pedidos de seguridade social. Porém, os dados apresentados por tais instituições, segundo o autor,

representam apenas uma parcela dos reais acidentes e agravos à saúde dos trabalhadores. Existem muitos trabalhadores que ainda atuam na informalidade fazendo com que acidentes com ou sem afastamento não sejam registrados e contabilizados nesses relatórios.

Conforme os dados dos relatórios anuais do INSS em média são registrados anualmente mais de 2 mil óbitos, e segundo o relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, (2015 *apud* Filgueiras, 2017), o Brasil é um dos três países no mundo com maior número de mortes por acidentes de trabalho registrados.

No conjunto legislativo nacional, o conceito para acidente de trabalho é definido no art. 19 da Lei nº 8.213/91, como sendo aquele que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 1991).

Na legislação brasileira a ocorrência de acidente de trabalho também influencia no Fator Acidentário de Prevenção (FAP) da empresa. Conforme disposto no art. 10 da Lei nº 10.666/2003, a contribuição previdenciária de 1%, 2% ou 3% pelos empregadores é feita para financiar determinados benefícios do INSS concedidos em razão do grau de incidência de incapacidade laborativa decorrente dos riscos ambientais do trabalho, podendo ser reduzida ou aumentada em razão do desempenho da empresa em relação a outros dados de acidentes da mesma atividade econômica.

Diante do exposto, observa-se um custo extremamente elevado para o empregador em situações de acidentes de trabalho, custos de produção, de nova contratação, de processos judiciais, de contribuição e impostos, dentre outras. Para SOARES (2008) os acidentes de trabalho geram um prejuízo financeiro significativo, por ano, o Brasil gasta R\$ 32 bilhões (ou 4% do Produto Interno Bruto) com custos associados aos acidentes de trabalho, sem mencionar os custos sociais que são intangíveis.

3.3. ERGONOMIA

Segundo Lida (2016), a ergonomia também chamada de fatores humanos é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, já para Saliba (2015), a ergonomia cuida da adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência no desempenho.

A análise ergonômica, conforme a NR 17, deve ser realizada pelo empregador, para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores.

Para Lida (2016), a análise ergonômica do trabalho se desdobra em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, formulação do diagnóstico e recomendações ergonômicas.

3.4. PROGRAMAS DE HIGIENE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO

As análises das condições ambientais de trabalho objetivam prevenir acidentes e doenças que podem ser ocasionadas por fatores de riscos ambientais, nesse sentido, higiene ocupacional é uma ciência relacionada à segurança do trabalho, com o intuito de “limpar” os riscos ambientais dos locais de trabalho.

Conforme a definição da *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* - ACGIH (1988), através do reconhecimento, avaliação e controle de fatores ambientais originados do, ou no, local de trabalho e que podem causar doenças, prejuízos, desconforto e ineficiência significativos entre os trabalhadores ou entre os cidadãos da comunidade.

Já para a *American Industrial Hygiene Association* - AIHA (1996 *apud*, FUNDACENTRO, 2004), a higiene ocupacional trata da antecipação, do reconhecimento, da avaliação e controle dos riscos originados nos locais de trabalho e que podem prejudicar a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, tendo em vista também o possível impacto nas comunidades vizinhas e no meio ambiente.

Dessa forma com o intuito de assegurar uma qualidade nas condições ambientais de trabalho, as empresas adotam Programas de Higiene e Segurança do

Trabalho como, por exemplo, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o Programa de Proteção Respiratória (PPR) Programa de Proteção Auditiva (PPA). Segundo Saliba (2015) esses programas seguem os princípios propostos pela higiene ocupacional, haja vista que para a elaboração, é necessário a antecipação e reconhecimento, a avaliação e o controle dos riscos ambientais, que existam ou que venham a existir.

Segundo Oliveira et al. (2010), o bom desempenho em segurança do trabalho reduz os riscos de acidentes, promove a saúde e a satisfação dos trabalhadores, melhora os resultados e a imagem da organização. Sendo assim, avaliações de desempenho podem ser consideradas instrumentos fundamentais na gestão das organizações (NASCIMENTO et al. 2011).

A prevenção e a eliminação dos riscos não têm levado em conta o progressivo desgaste humano, que não é só físico, em determinadas situações verifica-se avanços na identificação, na caracterização, no diagnóstico e no tratamento dos acidentes e das doenças, porém, o passivo de trabalhadores retirados do meio produtivo, por consequência da perda da capacidade laborativa, e estigmatizados pelo mercado de trabalho, demarca aos empregadores a necessidade de reverem não somente as condições ambientais e organizacionais do trabalho, mas também seus modelos de gestão (MENDES; WÜNSCH, 2007).

3.4.1. Riscos Ocupacionais

Para Spinelli (2015), trabalhadores que atuam em condições de insalubridade podem desenvolver doenças que os incapacitarão para o trabalho temporária ou definitivamente, neste sentido para prevenir a perda ou dano a condição de saúde do trabalhador, deve se tratar a causa básica fundamental que é a exposição dos trabalhadores aos agentes de riscos ocupacionais.

Conforme o disposto na NR 09, os agentes de riscos podem ser classificados em agentes de riscos Físicos, Químicos, Biológicos, porém, outros riscos podem ser observados no ambiente laboral que seriam os riscos Ergonômicos conforme a NR 17, e os riscos de acidentes ou mecânicos. Na tabela 1, consta os conceitos para os tipos de riscos ocupacionais.

Tabela 1: Riscos Ocupacionais.

Riscos	Descrição	Fonte
Físico	São as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o infra-som e o ultra-som.	NR 09
Químico	São as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.	NR 09
Biológico	Consideram-se agentes biológicos as bactérias, fungos, bacilos, parasitas, protozoários, vírus, entre outros.	NR 09
Ergonômico	Adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e eficiência no desempenho.	Saliba, 2015
Acidentes	São aqueles que em pontos específicos do ambiente de trabalho e com exposição direta pelo operador ao fator gerador de risco, o que pode ocasionar lesões graves e imediatas.	Rocha, et al. 2011

Fonte: Adaptado, Saliba, (2015); Rocha et al. 2011; BRASIL, NR 09 (2019).

Os riscos ocupacionais presentes nos ambientes são resultado da complexidade dos locais de trabalho, dessa forma o planejamento e dimensionamento das tomadas de decisões são difíceis e impactantes para a gestão operacional e estratégica das organizações.

Neste contexto Rivas (2016) realizou um estudo de caso, em que os riscos foram avaliados usando um modelo baseado no AHP, tal proposta metodológica permitiu ao autor comparar diferentes riscos, com diferentes métodos de avaliações, unidades de medidas e intensidades. Ou seja, a complexidade e subjetividade na tomada de decisões podem ser organizadas e fundamentadas pela metodologia multicritério de apoio à decisão (AHP), tornando a gestão de riscos mais lógica e racional.

3.5. MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO

Segundo Belton; Stewart (2002), decisão multicritérios corresponde à descrição de um conjunto de abordagens formais, considerando mais de um critério e, com finalidade de auxiliar na decisão.

A tomada de decisão é um processo para escolha entre alternativas baseadas em múltiplos critérios, para tornar um processo subjetivo em um processo racional, lógico e objetivo, técnicas como, por exemplo, “*Analytic Hierarchy Process*” (AHP) podem ser utilizadas para atribuição de pesos a diferentes critérios (TEKNOMO, 2006).

A AHP é uma técnica de apoio a decisão, que através da comparação por pares de múltiplos critérios, podem ser atribuídos pesos e propor uma classificação hierárquica por prioridade de importância ou preferência (SAATY, 1977). É importante esclarecer que a atribuição de valores na comparação dos pares depende do conhecimento do avaliador, por isso, para mensurar a consistência da matriz de julgamentos, Saaty (2008) propõe o cálculo do Coeficiente de Consistência, que deve ser menor que 10%, do contrário os julgamentos dos critérios devem ser reavaliados.

De acordo com Srdjevic, (2005) a premissa principal é que para cada problema de decisão específico e hierarquia relacionada, a metodologia multicritério não deve necessariamente empregar apenas um método de priorização, ou seja, cada problemática deve utilizar os métodos mais adequados conforme a necessidade do problema.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Tendo em vista a abrangência das metodologias do tema deste estudo, é apresentado como será a disposição do trabalho, delimitando os aspectos a serem observados e as variáveis a serem trabalhadas, podendo ser replicada, mediante adaptações, como forma de análise de risco/perigos e hierarquização dos cronogramas de ações em trabalhos de consultoria em Segurança do Trabalho.

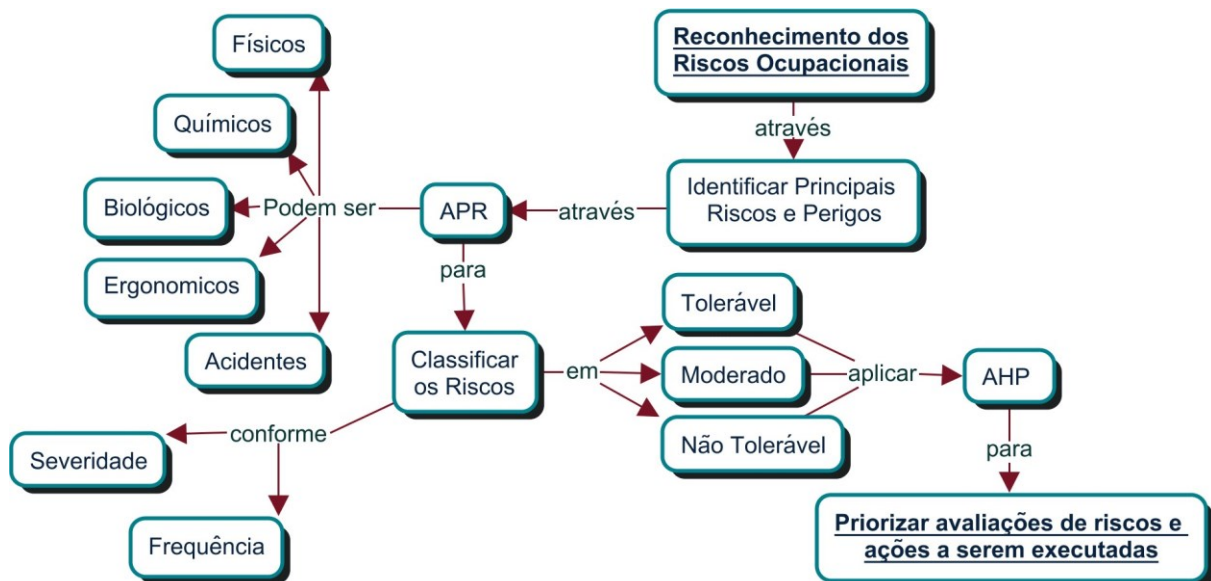
A organização metodológica e proposição desse trabalho podem ser aplicadas em diversos estabelecimentos de diversos segmentos econômicos, bem como, em determinados setores ou funções mediante adaptações metodológicas.

4.1. DESIGN DO TRABALHO DE HIERARQUIZAÇÃO DE CRONOGRAMAS E PLANOS DE AÇÕES EM PROGRAMAS DE HIGIENE OCUPACIONAL E SEGURANÇA DO TRABALHO.

O presente trabalho propõe uma sequência metodológica de priorização dos riscos a serem avaliados e das ações de eliminação, minimização e/ou controle de riscos ambientais nos ambientes de trabalho (Figura 1).

A metodologia consiste em um reconhecimento dos riscos e perigos ocupacionais, inicialmente aplica-se a metodologia APR para classificar os riscos conforme a severidade e frequência, já a metodologia multicritério de apoio a decisão AHP, será utilizada para atribuir pesos aos riscos e assim ordenar aqueles em que se devem ser planejadas avaliações e/ou medidas de controle de acordo com o nível de prioridade, ou seja, riscos com maior associação de severidade e frequência (APR) e com maior peso (AHP) terá maior prioridade nos planos de ações e gerenciamento dos riscos.

Figura 1: Etapas do trabalho para hierarquização dos riscos e ações segurança.



Fonte: Autor.

4.1.1. Reconhecimento dos riscos ocupacionais

A fase de reconhecimento é uma análise qualitativa de forma a identificar e caracterizar possíveis riscos e perigos no ambiente de trabalho, que possam ocasionar ou agravar doenças ocupacionais, profissionais ou do trabalho. Para Saliba (2015), a etapa de reconhecimento é fundamental para as avaliações quantitativas e qualitativas dos agentes de riscos e na tomada de decisão para implantação de medidas de controle em situações em que a exposição ao risco é evidente.

Através do reconhecimento dos riscos o avaliador poderá comprovar o controle da exposição ou a eliminação de riscos identificados, ou dimensionar a exposição, ou subsidiar o equacionamento na fase de controle (SALIBA, 2015). A avaliação da exposição pode ser quantitativa quando o agente de risco possuir limites de exposição definidos, bem como, qualitativa através de julgamento profissional com relação ao disposto nas respectivas normas e/ou manuais de boas práticas de Higiene Ocupacional.

Já o controle tem por objetivo prevenir a exposição aos riscos ambientais do trabalho, para isso podem ser adotadas medidas coletivas, administrativas e individuais, de acordo com o tipo de risco, produtos, processos e layout do ambiente de trabalho, além do ciclo de exposição e outros fatores considerados nas fases de reconhecimento e avaliação.

4.1.1.1. Análise Preliminar de Riscos

Optou-se neste estudo pela ferramenta de Análise Preliminar de Risco - APR, que foi escolhida por ser economicamente viável e pela sua aplicabilidade prática. Apesar de ser uma ferramenta extremamente difundida podem haver interpretações divergentes na sua aplicação, desse modo o presente trabalho seguiu a metodologia proposta por Sherique (2015).

Para a realização da APR, fez-se primeiramente a identificação dos riscos *in loco* e sua classificação quanto ao grupo de risco (físico, químico, biológico, acidente e ergonômico), após o levantamento dos riscos faz-se a contextualização da fonte do risco ou a causa e a sua possível consequência.

Identificados os riscos, as causas e possíveis consequências, é possível classificá-los quanto a sua severidade (desprezível, marginal, crítico e catastrófico) e frequência (extremamente remota, remota, pouco provável, provável e frequente) assim, através da associação desses fatores são obtidos índices ou categoria de risco para cada agente, classificados como tolerável, moderado e não tolerável.

Segundo Sherique (2015), a análise preliminar dos riscos determina a gravidade e frequência dos riscos, através das seguintes classificações descritas a seguir (quadro 1).

Quadro 1: Classificação quanto ao Grau de Risco

Classificação severidade		Característica
I	Desprezível	A exposição não irá resultar em uma consequência maior ao trabalhador, nem irá produzir danos funcionais ou lesões, ou contribuir com um risco ao funcionário, no desempenho de suas funções. O nível de prioridade é caracterizado por prazos médio ou longo, entre 270 e 360 dias.
II	Marginal ou Limítrofe	A exposição irá afetar o trabalhador em uma certa extensão, porém, sem envolver danos maiores ou lesões, podendo ser compensado ou controlado adequadamente. Possui nível de prioridade de prazo curto, de até 90 dias.
III	Crítico	A exposição irá afetar o trabalhador causando lesões, danos substanciais, ou irá resultar em um risco inaceitável, necessitando de ações corretivas imediatas. A prioridade é imediata e tem prazo no máximo de 30 dias.
IV	Catastrófico	A exposição irá produzir severa consequência ao funcionário, resultando em sua incapacidade produtiva total, lesões ou morte. É caracterizado pela urgência na prioridade, e eliminação quando identificado.

Fonte: Adaptado, Sherique (2015).

Classificação quanto à frequência dos cenários, diferentes cenários podem ser classificados conforme a frequência de ocorrência, podendo ser categorizados em extremamente remota, remota, pouco provável, provável e frequente (Quadro 2).

Quadro 2: Classificação da frequência de riscos/perigo.

Classificação Frequência		Característica
A	Extremamente remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil do empreendimento.
B	Remota	Não esperado ocorrer durante a vida útil do empreendimento, apesar de já poder ter ocorrido em algum empreendimento similar.
C	Pouco provável	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil do empreendimento.
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil do empreendimento.
E	Frequente	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil.

Fonte: Adaptado, Sherique (2015).

Posteriormente as classificações por severidade e a frequência, é realizada a correlação entre esses e novamente os riscos são reclassificados em categorias de riscos, que podem ser tolerável, moderados ou não toleráveis conforme o quadro 3.

Quadro 3: Categorias de Riscos.

Categoria		Classificação de Frequência				
		Extremamente Remota	Remota	Pouco Provável	Provável	Frequente
Classificação Severidade	Catastrófica	Moderado	Moderado	Não Toleravel	Não Toleravel	Não Toleravel
	Crítica	Moderado	Moderado	Moderado	Não Toleravel	Não Toleravel
	Marginal	Tolerável	Tolerável	Moderado	Moderado	Moderado

	Desprezível	Tolerável	Tolerável	Tolerável	Tolerável	Moderado
--	-------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

Fonte: Adaptado, Sherique (2015).

Cada grau de risco possui medidas de controles que precisam ser aplicadas, sendo que o maior número de métodos de controle é aplicado a medida que o risco se torna não tolerável (Quadro 4).

Quadro 4: Definição das Categorias de Riscos.

Tolerável (T):	O risco é considerado tolerável. Não há necessidade de medidas adicionais.
Moderado (M)	O risco é considerado moderado quando mantido sob controle. Controles adicionais devem ser avaliados e implementados aplicando-se uma análise para avaliar as alternativas disponíveis, de forma a se obter uma redução adicional dos riscos.
Não Tolerável (NT)	O risco é considerado não tolerável com os controles existentes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as consequências.

Fonte: Adaptado, Sherique (2015).

4.1.1.2. Análise Hierárquica do Processo

A AHP é uma técnica de apoio à decisão, que através da comparação por pares de múltiplos critérios, podem ser atribuídos pesos e propor uma classificação hierárquica por prioridade de importância (SAATY, 1977).

O resultado da análise de risco tem por finalidade subsidiar avaliações e medidas de controle visando à eliminação ou à neutralização dos riscos. Nesse sentido, a prioridade na implantação dessas medidas é função do grau de exposição, ou seja, a maior gravidade/severidade da exposição ao risco ocupacional terá prioridade na implantação de medidas de controle.

O processo para escolha entre alternativas, neste caso os riscos identificados e proposições de medidas de controle, são baseadas em múltiplos critérios, assim para tornar um processo subjetivo em um processo racional, lógico e objetivo, técnicas como, por exemplo, “*Analytic Hierarchy Process*” (AHP) podem ser utilizadas para atribuição de pesos a diferentes critérios (TEKNOMO, 2006).

Nesta etapa utiliza-se o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) capaz de analisar os julgamentos de critérios pelos especialistas por meio da correlação entre os critérios, utilizando a classificação apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: Escala Fundamental de Saaty.

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	Contribuição idêntica
3	Fraca importância	Julgamento levemente superior
5	Forte importância	Julgamento fortemente a favor
7	Muito forte importância	Dominância reconhecida
9	Importância absoluta	Dominância comprovada
2,4,6,8	Valores intermediários	Dúvida

Fonte: adaptado Saaty (1977).

Posterior a comparação entre os pares, faz-se a elaboração da matriz de comparação e matriz de normalização, atribuindo valores numéricos conforme as escolhas do decisor. Com a organização das matrizes é possível através da média aritmética simples definir pesos para cada critério.

E de acordo com os pesos é possível ranquear as preferências sendo os pesos de maiores valores numéricos considerados de maior prioridade.

Neste trabalho, a aplicação da metodologia APR e AHP é realizada como modelo de consultoria em segurança do trabalho, logo o trabalho é realizado utilizando as considerações do autor que é nessa situação o avaliador. Porém, essa metodologia pode ser replicada com as considerações de outros tomadores de decisão, como por exemplo, grupo de profissionais técnicos, empregador, trabalhadores entre outros.

4.1.2. Local de estudo e aplicação da metodologia

Com a finalidade de aplicação da metodologia proposta, fez-se o estudo em um pequeno mercado, situado região oeste de Santa Catarina.

O mercado conta com 13 trabalhadores, divididos nos seguintes setores: açougue (2 trabalhadores), padaria (3 trabalhadores), caixa (2 trabalhadores), reposição de mercadorias (3 trabalhadores), administrativo (2 trabalhadores) e serviços gerais (1 trabalhador).

O setor de Açougue conta com uma câmara de resfriamento (0°C) e outra de congelamento (-16°C) onde os funcionários acessam por alguns minutos (entre 3 a 6 minutos em média) para retirada e reposição de produtos, o acesso pode ser em qualquer momento da jornada de trabalho por diversas vezes conforme a demanda de trabalho, porém somente é permitida a entrada do trabalhador com a utilização adequada de Equipamentos de proteção individual (EPI). Nesta situação os EPIs consistem em: capuz tipo balaclava, botas, luvas, calça e jaqueta de proteção térmica. No setor de açougue, ainda possui equipamentos utilizados para o corte e moagem de carnes, como serra de corte e moedor, durante os procedimentos de trabalho com esses equipamentos são utilizadas luvas de aço para minimizar os riscos de acidentes com facas e cortes.

O setor de padaria também constitui câmara de resfriamento e congelamento, com processo de utilização similar ao verificado no açougue. Esse setor ainda consiste na utilização de equipamentos de panificação eletrodomésticos industriais, como batedeiras, amassadeiras, fritadeiras, fornos entre outros. Os funcionários desse setor utilizam de touca, botas antiderrapantes, avental e luvas com proteção térmica.

No setor de caixa o trabalho consiste no atendimento de clientes e recebimento de contas, tal setor é equipado com uma bancada com esteira, microcomputador, teclado, gondolas, uma cadeira giratória com regulagem de altura.

O setor de reposição de mercadorias é realizada a conferência de estoques e reposição nas gondolas, os trabalhadores transitam no mercado e no depósito. Realizam atividade de transporte manual de cargas com a utilização de carrinhos de mão.

O administrativo é o setor que faz pagamentos externos, compras, agendamentos, recursos humanos, de forma geral organiza o planejamento estratégico do estabelecimento.

O setor e serviços gerais é responsável pela limpeza de pisos de todos os setores, banheiros, faixadas e encaminhamento para acondicionamento temporário de resíduos sólidos. O trabalho é realizado com utilização dos seguintes EPIs: Bota antiderrapante e ou bota de PVC, luvas de proteção contra agentes químicos e biológicos, avental hidrofugado.

Para o levantamento dos riscos existentes no ambiente de trabalho (reconhecimento dos riscos), fez-se a observação dos trabalhos e processos, bem como análise do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais vigente no estabelecimento.

O reconhecimento dos riscos para aplicação da APR é realizado com base nos riscos dos respectivos setores, considerando cada setor com seu respectivo grupo homogêneo de exposição (GHE).

5. RESULTADO

Por se tratar de um trabalho voltado para metodologias a serem utilizadas por consultores em segurança do trabalho, quando do levantamento de riscos “in loco” e análise documental do estabelecimento, se fez uma Análise Preliminar de Risco caracterizando os riscos existentes em todos os processos analisados. Tais riscos foram identificados pelo autor em forma de consultoria.

Tendo como base o dia de trabalho observado, na condição de consultoria de segurança do trabalho, fez-se a aplicação da metodologia APR e AHP, conforme as metodologias subsequentes.

5.1. APLICAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR

O reconhecimento e análise dos riscos deve ser sempre realizado “*in loco*”. No quadro a seguir, verificam-se as informações obtidas na fase de reconhecimento e aplicação da ferramenta APR para classificação dos riscos.

Quadro 5: Análise Preliminar dos Riscos Ocupacionais

Trabalhadores expostos: 2			Cargos/Funções: Açougueiro e Auxiliar de açougue				
SETOR	Grupo de Risco	Risco	Causa ou Fonte Geradora	Consequência	Sev.	Freq.	Cat. Risco
Açougue	Físico	Ruído	Máquinas, equipamentos ligados	Desconforto ou perda auditiva induzida por ruído ocupacional	II	B	T
		Frio	Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Possíveis danos ao sistema vascular, e sistema termorregulador.	III	D	NT
		Umidade	Limpeza e higienização dos ambientes de trabalho (bancadas e utensílios)	Possíveis danos a pele e ao sistema termorregulador.	II	B	T
	Ergonômico	Lesões osteomusculares	Trabalho em pé	Desconforto muscular, cansaço físico e lesões	II	C	M
			Levantar e Transportar Carga manualmente		III	D	NT
Acidente	Lesões membros superiores	Manuseio de facas e objetos cortantes	Corte, perfuração, esmagamento de membros	III	D	NT	
Trabalhadores expostos: 3			Cargos/Funções: Confeiteiro, Auxiliar de Panificação e Encarregado de panificação				
Panificação	Físico	Calor	Assar, fritar estar próximo de equipamentos emitindo calor	Sudorese, desidratação, possíveis danos aos sistemas vascular, e sistema termorregulador	III	C	M
		Frio	Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Possíveis danos ao sistema vascular, e sistema termorregulador	III	D	NT
		Ruído	Máquinas e equipamentos ligados	Desconforto ou perda auditiva induzida por ruído ocupacional	II	B	T
	Ergonômico	Lesões osteomusculares	Postura inadequada	Desconforto muscular, cansaço físico e lesões	II	B	T
			Trabalho repetitivo em pé		II	C	M
	Acidente	Lesão de dedos, mãos e braços	Manuseio de facas e objetos cortantes	Corte, perfuração, esmagamento de membros	III	C	M
Queimaduras		Contato direto com superfícies quentes e/ou materiais	Queimaduras	III	D	NT	
Trabalhadores expostos: 3			Cargos/Funções: Repositor de mercadorias (2) e Repositor de produtos perecíveis				
Reposição de mercadorias	Físicos	Ruído	Ruído ambiente	desconforto	I	C	T
	Ergonômico	Lesões osteomusculares	Transporte manual de materiais e produtos	Desconforto muscular, cansaço físico e lesões	III	D	NT
	Acidente	Queda de mesmo nível	Transporte de materiais e produtos	Lesões	III	D	NT
Trabalhadores expostos: 2			Cargos/Funções: Operador de caixa				
Caixa	Físicos	Ruído	Ruído ambiente	desconforto	I	C	T
	Ergonômico	Lesões osteomusculares	Móveis inadequados	Desconforto, dores musculares	II	B	T
			Posturas inadequadas		II	B	T
Trabalhadores expostos: 2			Cargos/Funções: Gerente, Auxiliar de Compras				

Administrativo	Físicos	Ruído	Ruído ambiente	desconforto	I	C	T
	Ergonômico	lesões osteomusculares	Móveis inadequados	Desconforto, dores musculares	II	B	T
			Postura inadequada		II	B	T
Trabalhadores expostos: 1			Cargos/Funções: Auxiliar de Serviços Gerais				
Serviços Gerais	Físico	Ruído	Ruído ambiente	Desconforto	I	C	T
		Umidade	Limpeza e higienização de pisos e ambientes	Possíveis danos a pele e ao sistema termorregulador.	II	C	M
	Químico	Produtos de limpeza	Contato direto com produtos de limpeza	Lesões na pele	II	D	M
	Ergonômico	Lesões osteomusculares	Equipamentos inapropriados	Desconforto, dores musculares	II	C	M
			Posturas inadequadas		II	B	T
Acidente	Queda de mesmo nível	Pisos escorregadios	Lesões diversas	III	D	NT	
<p>Legenda:</p> <p>Sev. - Severidade Freq. - Frequência Cat. Risco - Categoria de Risco</p> <p>I – Desprezível II – Marginal III – Crítico IV - Catastrófico</p> <p>A – Extremamente Remota B - Remota C – Pouco Provável D – Provável E - Frequente</p>							

Fonte: Autor

Através da ferramenta APR, fez-se a identificação e classificação dos riscos ocupacionais, no quadro 6 os riscos estão agrupados conforme sua categoria de risco.

Quadro 6: Agrupamento dos riscos conforme as categorias de riscos

Categoria de Risco: Tolerável			
Setor	Riscos		
Açougue	Ruído - Máquinas, equipamentos ligados	Umidade - Limpeza e higienização dos ambientes de trabalho (bancadas e utensílios)	-
Panificação	Ruído - Máquinas e equipamentos ligados	Lesões osteomusculares - Postura inadequada	-
Reposição de mercadorias	Ruído - Ruído ambiente	-	-
Caixa	Ruído - Ruído ambiente	Lesões osteomusculares - Móveis inadequados	Lesões osteomusculares - Posturas inadequadas
Administrativo	Ruído - Ruído ambiente	Lesões osteomusculares - Móveis inadequados	Lesões osteomusculares - Posturas inadequadas
Serviços Gerais	Ruído - Ruído ambiente	Lesões osteomusculares - Posturas inadequadas	-
Categoria de Risco: Moderado			
Setor	Riscos		
Açougue	Lesões osteomusculares - Trabalho em pé	-	-
Panificação	Calor - Assar, fritar estar próximo de equipamentos emitindo calor	Lesões osteomusculares - Trabalho repetitivo em pé	Lesão de dedos, mãos e braços - Manuseio de facas e objetos cortantes
Reposição de mercadorias	-	-	-

Caixa	-	-	-
Administrativo	-	-	-
Serviços Gerais	Umidade - Limpeza e higienização de pisos e ambientes	Produtos de limpeza - Contato direto com produtos de limpeza	Lesões osteomusculares - Equipamentos inapropriados
Categoria de Risco: Não Tolerável			
Setor	Riscos		
Açougue	Frio - Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Lesões osteomusculares - Levantar e Transportar Carga manualmente	Lesões membros superiores - Manuseio de facas e objetos cortantes
Panificação	Frio - Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Queimaduras - Contato direto com superfícies quentes e/ou materiais	-
Reposição de mercadorias	Lesões osteomusculares - Transporte manual de materiais e produtos	Queda de mesmo nível - Transporte de materiais e produtos	-
Caixa	-	-	-
Administrativo	-	-	-
Serviços Gerais	Queda de mesmo nível - Pisos escorregadios	-	-

Fonte: Autor.

Conforme a metodologia APR, observa-se uma classificação dividida em três categorias, sendo aqueles que classificados como não-tolerável são considerados de maior prioridade, com relação aos classificados como moderado e tolerável.

5.2. APLICAÇÃO DOS MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO AHP.

Com a classificação dos riscos ocupacionais em categorias, é possível hierarquizar tais conjuntos, porém a análise preliminar de riscos não estabelece ordem hierárquica dos riscos dentro de um mesmo grupo de categoria de risco. Nesse sentido as metodologias multicritério, podem hierarquizar tal prioridade nos riscos de mesma categoria.

A aplicação da metodologia AHP, para hierarquização dos critérios é realizada mediante a comparação dos riscos pelo consultor, que com fundamentação técnica, e/ou com base nas suas experiências profissionais preventivistas, faz comparação por ordem de preferência.

5.2.1. Hierarquização dos riscos classificados como Não toleráveis.

Os riscos classificados como não toleráveis, são reorganizados, para comparação pareada e aplicação da metodologia AHP, no Quadro 7, constam os riscos classificados como não toleráveis, a descrição do risco e setor de atuação.

Quadro 7: Riscos Não toleráveis.

	Risco	Setor
NT 1	Frio - Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Açougue/Panificação
NT 2	Lesões osteomusculares - Levantar e Transportar Carga manualmente	Açougue
NT 3	Lesões membros superiores - Manuseio de facas e objetos cortantes	Açougue
NT 4	Queimaduras - Contato direto com superfícies quentes e/ou materiais	Panificação
NT 5	Lesões osteomusculares - Transporte manual de materiais e produtos	Reposição de Mercadorias
NT 6	Queda de mesmo nível - Transporte de materiais e produtos	Reposição de Mercadorias
NT 7	Queda de mesmo nível - Pisos escorregadios	Serviços Gerais

Fonte: Autor.

No quadro 8 consta as preferencias do decisor na comparação dos riscos, sendo que os valores destacados representam as respostas da comparação.

Quadro 8: Comparação dos riscos ocupacionais classificados como não toleráveis.

Comparação dos Riscos																		
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 2
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 3
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 4
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 5
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 6
NT 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7
NT 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 3
NT 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 4
NT 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 5
NT 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 6
NT 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7
NT 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 4
NT 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 5
NT 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 6
NT 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7

NT 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 5
NT 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 6
NT 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7
NT 5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 6
NT 5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7
NT 6	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NT 7

Fonte: Autor

Com a comparação dos critérios é possível organizar a matriz de comparação, conforme o quadro 9.

Quadro 9: Matriz de Comparação dos Critérios.

	NT 1	NT 2	NT 3	NT 4	NT 5	NT 6	NT 7
NT 1	1,00	7,00	5,00	3,00	5,00	3,00	5,00
NT 2	0,14	1,00	0,20	0,20	0,33	0,33	0,33
NT 3	0,20	5,00	1,00	1,00	3,00	0,33	3,00
NT 4	0,33	5,00	1,00	1,00	5,00	5,00	5,00
NT 5	0,20	3,00	0,33	0,20	1,00	0,20	0,33
NT 6	0,33	3,00	3,00	0,20	0,20	1,00	3,00
NT 7	0,20	3,00	0,33	5,00	3,00	0,33	1,00
Soma	2,41	27,00	10,87	10,60	17,53	10,20	17,67

Fonte: Autor.

Para a organização da matriz de normalização, faz-se a divisão dos valores da matriz de comparação pela soma dos valores de cada Risco. No quadro 10 consta a matriz de normalização.

Quadro 10: Matriz de Normalização.

	NT 1	NT 2	NT 3	NT 4	NT 5	NT 6	NT 7
NT 1	0,42	0,26	0,46	0,28	0,29	0,29	0,28
NT 2	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02
NT 3	0,08	0,19	0,09	0,09	0,17	0,03	0,17
NT 4	0,14	0,19	0,09	0,09	0,29	0,49	0,28
NT 5	0,08	0,11	0,03	0,02	0,06	0,02	0,02
NT 6	0,14	0,11	0,28	0,02	0,01	0,10	0,17
NT 7	0,08	0,11	0,03	0,47	0,17	0,03	0,06

Fonte: Autor.

Através das médias aritméticas de cada risco é possível obter pesos para cada risco ocupacional (quadro 11).

Quadro 11: Ordem de Prioridade dos Riscos Não toleráveis.

a) Riscos e Pesos		b) Ordem de prioridade:	
Riscos	Pesos	Ordem de prioridade	Riscos
NT 1	0,33	1	NT 1
NT 2	0,03	2	NT 4
NT 3	0,12	3	NT 7
NT 4	0,22	4	NT 3
NT 5	0,05	5	NT 6
NT 6	0,12	6	NT 5
NT 7	0,14	7	NT 2

Fonte: Autor.

Observa-se que o risco considerado com maior prioridade é o risco NT 1, ou seja o Frio - Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento, no setor de Açougue.

Em contra partida, o risco NT 2 Lesões osteomusculares – Levantar e Transportar Carga manualmente, no setor de açougue, é considerado o de menor importância com relação aos demais de mesma classificação.

5.2.2. Hierarquização dos riscos classificados como Moderados.

Os riscos classificados como moderados foram reorganizados para comparação pareada e aplicação da método AHP, no Quadro 12, consta os riscos classificados como moderados, a descrição do risco e setor de atuação.

Quadro 12: Riscos Moderados.

	Risco	Setor
M 1	Lesões osteomusculares - Trabalho em pé	Açougue
M 2	Calor - Assar, fritar estar próximo de equipamentos emitindo calor	Panificação
M 3	Lesões osteomusculares - Trabalho repetitivo em pé	Panificação
M 4	Lesão de dedos, mãos e braços - Manuseio de facas e objetos cortantes	Panificação
M 5	Umidade - Limpeza e higienização de pisos e ambientes	Serviços Gerais
M 6	Produtos de limpeza - Contato direto com produtos de	Serviços

limpeza	Gerais
M 7 Lesões osteomusculares - Equipamentos inapropriados	Serviços Gerais

Fonte: Autor

No quadro 13 consta as preferencias do decisor na comparação dos riscos, sendo que os valores destacados representam as respostas da comparação.

Quadro 13: Comparação dos riscos ocupacionais classificados como moderados.

Comparação dos Riscos																		
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 2
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 3
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 4
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 5
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 6
M 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7
M 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 3
M 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 4
M 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 5
M 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 6
M 2	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7
M 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 4
M 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 5
M 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 6
M 3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7
M 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 5
M 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 6
M 4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7
M 5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 6
M 5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7
M 6	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	M 7

Fonte: Autor

Com a comparação dos critérios é possível organizar a matriz de comparação, conforme o quadro 14.

Quadro 14: Matriz de Comparação dos riscos ocupacionais classificados como moderados.

	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7
M 1	1,00	0,33	1,00	0,33	0,33	3,00	0,33
M 2	3,00	1,00	3,00	3,00	2,00	3,00	0,33
M 3	1,00	0,33	1,00	3,00	3,00	3,00	0,33
M 4	3,00	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00	0,33
M 5	3,00	0,50	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33

M 6	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	0,11
M 7	3,00	3,00	3,00	0,33	3,00	9,00	1,00
Soma	14,33	5,83	9,00	8,33	12,67	22,33	2,78

Fonte: Autor.

Para a organização da matriz de normalização, faz-se a divisão dos valores da matriz de comparação pela soma dos valores de cada Risco. No quadro 15 consta a matriz de normalização.

Quadro 15: Matriz de Normalização dos riscos ocupacionais classificados como moderados.

	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7
M 1	0,07	0,06	0,11	0,04	0,03	0,13	0,12
M 2	0,21	0,17	0,33	0,36	0,16	0,13	0,12
M 3	0,07	0,06	0,11	0,36	0,24	0,13	0,12
M 4	0,21	0,06	0,04	0,12	0,24	0,13	0,12
M 5	0,21	0,09	0,04	0,04	0,08	0,01	0,12
M 6	0,02	0,06	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
M 7	0,21	0,51	0,33	0,04	0,24	0,40	0,36

Fonte: Autor.

Através das médias aritméticas de cada risco é possível obter pesos para cada risco ocupacional (quadro 16).

Quadro 16: Ordem de Prioridade dos riscos ocupacionais classificados como moderados.

a) Riscos e Pesos		b) Ordem de prioridade	
Riscos	Pesos	Ordem de Prioridade	Riscos
M 1	0,08	1	M 7
M 2	0,21	2	M 2
M 3	0,16	3	M 3
M 4	0,13	4	M 4
M 5	0,08	5	M 1
M 6	0,04	6	M 5
M 7	0,30	7	M 6

Fonte: Autor

Observa-se que o risco considerado com maior prioridade é o risco M 7, ou seja o Lesões osteomusculares - Equipamentos inapropriados, no setor de serviços

gerais. Enquanto que o risco M 6 que é Produtos de limpeza - Contato direto com produtos de limpeza no mesmo setor é considerado o risco de menor importância com relação aos demais de mesma classificação.

5.2.3. Ordem de prioridade dos riscos identificados.

Com base nos resultados da metodologia AHP para priorizar os riscos, pode-se planejar ações de avaliações, bem como de prevenção e controle dos riscos ocupacionais, tendo por base a seguinte ordem de prioridade conforme a quadro 17.

Quadro 17: Ordem de Prioridade para gerenciamento de riscos.

Ordem de prioridade	Riscos Não Toleráveis/Moderados	Setor
1	Frio - Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento	Açougue/Panificação
2	Queimaduras - Contato direto com superfícies quentes e/ou materiais	Panificação
3	Queda de mesmo nível - Pisos escorregadios	Serviços Gerais
4	Lesões membros superiores - Manuseio de facas e objetos cortantes	Açougue
5	Queda de mesmo nível - Transporte de materiais e produtos	Reposição de Mercadorias
6	Lesões osteomusculares - Transporte manual de materiais e produtos	Reposição de Mercadorias
7	Lesões osteomusculares - Levantar e Transportar Carga manualmente	Açougue
8	Lesões osteomusculares - Equipamentos inapropriados	Serviços Gerais
9	Calor - Assar, fritar estar próximo de equipamentos emitindo calor	Panificação
10	Lesões osteomusculares - Trabalho repetitivo em pé	Panificação
11	Lesão de dedos, mãos e braços - Manuseio de facas e objetos cortantes	Panificação
12	Lesões osteomusculares - Trabalho em pé	Açougue
13	Umidade - Limpeza e higienização de pisos e ambientes	Serviços Gerais
14	Produtos de limpeza - Contato direto com produtos de limpeza	Serviços Gerais

Fonte: Autor.

Observa-se que os riscos não toleráveis, são aqueles com maior prioridade com relação aos demais. Dessa forma o risco de exposição ao Frio durante o Trabalho dentro das câmaras de congelamento e resfriamento, nos setores de Panificação e Açougue, (conforme a metodologia utilizada), é o risco considerado mais relevante, portanto, para planejamento das ações e gerenciamento de riscos durante a elaboração dos cronogramas de ações, tal risco merece prioridade absoluta em relação aos demais. Seguindo do risco de Queimaduras - Contato direto com superfícies quentes e/ou materiais no setor de panificação, e assim por diante seguindo a sequência de prioridade (quadro 11).

Vale ressaltar que devido à baixa relevância dos riscos considerados toleráveis, com relação aos moderados e não toleráveis, esses não foram contemplados no ranking de prioridade, porém são riscos existentes e devem fazer parte do gerenciamento de riscos e cronogramas de ações.

Conforme observado em diversos estudos que utilizam a metodologia APR, nota-se o agrupamento dos riscos e priorização sem uma escala de preferência, colocando dois ou mais riscos como sendo de mesma ordem de prioridade (SANTOS, 2011; PELLIN, 2017; MARTINES, 2017; PEREZ, 2017; JACOMETTI, 2017), dessa forma, os métodos multicritério de apoio à decisão, associados a metodologias de análises de riscos, podem priorizar e fundamentar os cronogramas de ações, tornando a gestão dos programas de segurança do trabalho tecnicamente mais objetivos.

6. CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho atendem os objetivos propostos inicialmente de aplicar uma metodologia multicritério para priorizar ações de gerenciamento dos riscos ocupacionais em programas de segurança do trabalho.

Tal metodologia se mostrou financeiramente viável e capaz de ser exequível no cotidiano dos profissionais de segurança do trabalho, como forma de hierarquizar as ações por preferência ou escolha técnica, e assim justificar uma ordem de prioridade nos planos e cronogramas de ações de programas de segurança do trabalho. A metodologia poderá dar subsídio para tomada de decisões de consultoria e assessoria de segurança do trabalho.

Como fatores limitantes do trabalho, vale destacar, a aplicação dessa metodologia apenas para a fase de reconhecimento dos riscos, haja vista que nos programas de higiene ocupacional podem existir diversas situações em que possa ser empregada a utilização de metodologias de apoio a decisão para gestão de segurança e gerenciamento de riscos.

Como trabalho futuro sugere-se a aplicação de metodologias multicritério, para elaboração de um modelo ou modelos consultoria e assessoria em segurança do trabalho para fundamentar as avaliações e ações dos programas de higiene ocupacional.

7. REFERÊNCIAS

AMERICAN CONFERENCE GOVERNAMENTAL INDUSTRIAL HYGIENE. **Training and Education in Occupational Hygiene: An International Perspective**. Cincinnati, ACGIH, 1988.

BELTON, V.; STEWART, T. J. **Multiple Criteria Decision Analysis. An integrated approach**. Norwell, 2002.

BRASIL. **Lei n. 8.213, de 24 de julho de 1991**. Dispõe sobre planos de benefícios da Previdência Social e dá outras providências, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

BRASIL. **NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes**. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR5.pdf>>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

BRASIL. **NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-07.pdf>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

BRASIL. **NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-09.pdf>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

BRASIL. **NR 15 – Atividades e Operações Insalubres**. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-15.pdf>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

BRASIL. **NR 17 – Ergonomia**. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-17.pdf>. Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

ENIT - ESCOLA NACIONAL DA INSPEÇÃO DO TRABALHO. Ministério do Trabalho, 2019. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normalizacao/sst-nr-portugues?view=default>> . Acesso em: 10 de Novembro de 2019.

FILGUEIRAS, Vitor Araújo (org.) **Saúde e segurança do trabalho no Brasil**. Gráfica Movimento. 474 p. Brasília, 2017.

JACOMETTI, Luiz André. **Aplicação de Análise Preliminar de Riscos de Postos de Trabalho de uma Indústria de Embalagens**. 2017. 69p. Monografia (Especialização em Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

LIDA, Itiro; GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia Projeto e Produção**. 3 ed. – São Paulo: Blucher, 2016.

MARTINES, Rafael Fernandes. **Análise Preliminar de Risco nas Instituições Técnicas Licenciadas (ITL's)**. 2017. 41p. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

MENDES, Jussara Maria; WÜNSCH, Dolores Sanches. **Elementos para uma nova cultura em segurança e saúde no trabalho**. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, São Paulo, 32 (115): 153-163,2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbso/v32n115/14.pdf>> Acesso em: 10 de Jan. 2020.

NASCIMENTO, Sabrina do; BORTOLUZZI, Sandro César; DUTRA, Ademar; ENSSLIN, Sandra Rolim. **Mapeamento dos indicadores de desempenho organizacional em pesquisas da área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo no período de 2000 a 2008**. *R. Adm.*, São Paulo, v. 46 n.4, p.373-391, out./nov./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rausp/v46n4/a04v46n4.pdf>> acesso em 10 Jan. 2020.

PELLIN, Carolina de Mattos. **Aplicação da Análise Preliminar de Risco (APR) em uma pizzaria da Região Metropolitana da Cidade de Curitiba**. 2017. 48f. Monografia de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017

PEREZ, Mariana Severa. **Aplicação da Análise Preliminar de Riscos em uma oficina mecânica automotiva e uma funilaria**. 2017. 60 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

RIVAS, René Ernesto García. **Uso do método multicritério para tomada de decisão operacional tendo em conta riscos operacionais, á segurança, ambientais e á qualidade.** Dissertação de Mestrado (Engenharia Industrial) Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia, 2016. Disponível em: <https://pei.ufba.br/sites/pei.ufba.br/files/rene_ernesto_garcia_rivas.pdf> acesso em: 10 de Jan. de 2020.

ROCHA, F.B.A.; OLIVEIRA, L.F.A.; CAMPOS, M.C.; CARVALHO, R.J.M. **Riscos do trabalho na indústria de panificação: estudo de caso em uma panificadora de Natal-RN.** Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG. 2011.

SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of Mathematical Psychology**, v. 15, n. 3, p. 234–281, 1977.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **Int. J. Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83, 2008. Disponível em: <<http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf>> acesso em 10 de Jan. de 2020.

SALIBA, T. M.; LANZA, M. B. **Curso Básico de Segurança e Higiene Ocupacional**; 6ª Ed. – São Paulo : LTr, 2015.

SANTOS, Rodrigo Villaca. **Risk preliminary analysis on a sector of the chemical industry.** 2011, 62f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2011.

SANTOS, Adolfo Roberto Modeira (autor); CHAGAS, Ana Maria de Resende et al. (Org.) **Saúde e Segurança no Trabalho no Brasil: Aspectos Institucionais, Sistemas de Informação e Indicadores** 2a Edição. Capítulo 1 o ministério do trabalho e emprego e a saúde e segurança no trabalho. São Paulo: IPEA : Fundacentro, 2012.

SCHWARZ, Maickon Martin. **Análise de riscos de uma microempresa fabricantes de móveis acolchoados utilizando o método de APR.** 2014. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2014.

SOARES, Luiz de Jesus Peres. **Os impactos Financeiros dos Acidentes do Trabalho no Orçamento Brasileiro: Uma alternativa Política e Pedagógica para**

a redução dos gastos. 2008. 67p. Monografia de Especialização em Orçamento Público. Brasília, 2008. Disponível em: <
<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/178124/MonografiaLuisPeres.pdf?sequence=4&isAllowed=y>>. Acesso em 10 de Janeiro de 2020.

SPINELLI, R. et.al. **Higiene Ocupacional** Agentes Biológicos, químicos e físicos; 8ª Ed. – São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2015.

SRDJEVIC, B. **Combining different prioritization methods in the analytic hierarchy process synthesis.** Computers and Operations Research, v. 32, n. 7, p. 1897–1919, 2005.

TEKNOMO, K. **Analytic Hierarchy Process (AHP) Tutorial.** 2006.