

MATRIZ DE NÍVEL DE RISCO OCUPACIONAL: PROPOSTA DE UM MODELO SEGUNDO OS REQUISITOS NORMATIVOS DA NORMA REGULAMENTADORA Nº 01

Maurício Rodrigues Franchi¹
Bruna Carolina de Quadros²
Fernando Gonçalves Amaral³

Sumário: 1 Introdução; 2 Referencial Teórico; 3 Metodologia da Pesquisa; 3.1 Descrição dos sujeitos da pesquisa; 3.2 Etapas de desenvolvimento do modelo; 3.2.1 Etapa 1: esboço do modelo; 3.2.2 Etapa 2: ajuste do modelo; 3.2.3 Etapa 3: consolidação do modelo; 4. Análise dos Resultados; 4.1 Modelo inicial; 4.1.1 Escala de probabilidade; 4.1.1.1 Requisitos de Normas Regulamentadoras x Medidas de Prevenção Implementadas; 4.1.1.2 Exigências da atividade; 4.1.1.3 Perfil de exposição e NR-09; 4.1.2 Escala de severidade; 4.1.3 Matriz 4 x 4; 4.1.4 Critérios para avaliação de risco e tomada de decisão; 4.2 Modelo intermediário; 4.2.1 Escala de probabilidade; 4.2.2 Escala de severidade; 4.2.3 Matriz 5 x 5; 4.3 Modelo final proposto; 4.3.1 Escala de probabilidade; 4.3.2 Escala de severidade; 4.3.3. Matriz 5 x 5; 4.3.4 Critérios para avaliação de risco e tomada de decisão; 4.2 Discussão; 4.2.1 Limitações da ferramenta; 4.2.2 Os desafios ocultos no item 1.5.4.4.2.1 da NR-01; 4.2.3 Trabalhos futuros; 5 Conclusão; Referências Bibliográficas; Anexo I

RESUMO

A nova redação da norma NR-01 exige que os riscos existentes nos processos sejam consolidados e documentados no denominado Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. O texto assegura ao

¹ Auditor-Fiscal do Trabalho no Ministério do Trabalho desde 2011, atua na fiscalização de atributos de Saúde e Segurança do Trabalho e é instrutor de cursos voltados ao mesmo tema na Escola Nacional de Inspeção do Trabalho - ENIT. É Engenheiro de Segurança do Trabalho (USP - 2016) Graduado em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia Mauá (2007) e Pós-Graduado em Auditoria-Fiscal do Trabalho (UFRGS - 2014).

² Auditora-fiscal do Trabalho no Ministério do Trabalho desde 2011, é coordenadora de projetos de capacitação em Saúde e Segurança no Trabalho na Escola Nacional da Inspeção do Trabalho - ENIT. Atua em grupos de pesquisa em saúde do trabalhador desde a conclusão de seu mestrado em Saúde Coletiva. Iniciou a graduação em Direito na Universidade de São Paulo (2004) e a concluiu na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2009). Foi bolsista da Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e tutora em curso de especialização em Gestão Pública em convênio da Escola de Administração da UFRGS com a Universidade Aberta do Brasil.

³ Engenheiro civil; especialista em ergonomia pela Université Catholique de Louvain (UCL), Bélgica (1991); mestre em ergonomia pela UCL (1992); mestre em ergonomia pela École Pratique de Hautes Études, Sorbonne, França (1995); doutor em ergonomia pela Université Catholique de Louvain (UCL), Bélgica em 1999. É Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e orientador de mestrado e doutorado no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Atua na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Ergonomia, realizando trabalhos de pesquisa em diversas empresas na região sul do Brasil. É coordenador do NECSSO - Núcleo de Capacitação em Ergonomia, Saúde e Segurança Ocupacional ligado ao LOPP (Laboratório de Otimização de Produtos e Processos) do PPGEU da UFRGS. Atualmente coordena o curso de especialização em ergonomia do PPGEU/UFRGS.

empregador a liberdade para a escolha das ferramentas e técnicas de avaliação adequadas desses riscos. No entanto, a grande variabilidade de situações e de técnicas de avaliação existentes evidencia a dificuldade na escolha de qual ferramenta ou técnica ser mais adequada pelas especificidades da norma. Na literatura técnica observa-se a ausência de um modelo de ferramenta de fácil aplicação e capaz de atender às novas exigências, criando um obstáculo à promoção da segurança e saúde do trabalho (SST). Isto gera ainda dificuldades aos profissionais de SST em estabelecer uma adequada classificação dos níveis de risco ocupacional. O objetivo deste artigo é suprir essa dificuldade, ao propor um modelo de ferramenta capaz de classificar riscos de natureza e origens distintas, para atender às novas exigências. A metodologia utilizada baseou-se em uma Pesquisa Ação Participativa em três etapas sucessivas. Os sujeitos da pesquisa foram Auditores-Fiscais do Trabalho e pesquisadores na área da saúde e segurança do trabalho. O modelo proposto se caracteriza, principalmente, pela facilidade de aplicação e pelo auxílio aos profissionais de SST com pouco acesso à literatura internacional. Ele deve também ser testado em organizações públicas e privadas obrigadas à elaboração do PGR. Dessa forma, poderia ser recomendado aos particulares, reduzindo erros na classificação em níveis de risco e aumentando, por extensão, a qualidade da intervenção em SST nas organizações.

Palavras-chave: sistemas de gestão; riscos ocupacionais; técnicas e ferramentas de avaliação de risco; matriz de riscos.

1. INTRODUÇÃO

A legislação brasileira que trata de segurança e saúde no trabalho havia sofrido uma guinada em 1994, quando se estabeleceu a obrigatoriedade de as empresas elaborarem e implementarem dois programas: um ambiental, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, e outro médico, o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO. Embora tenha havido considerável adesão formal a esses regulamentos, um estudo baiano revelou altos índices de inconsistências técnicas em ambos os programas, bem como a falta de acompanhamento da eficácia de suas medidas (MIRANDA; DIAS, 2003). Quadros e Oliveira (no prelo) analisaram documentos de 26 frigoríficos gaúchos e registraram a falta de efetividade dos PCMSO em face do não reconhecimento do risco psicossocial como causa ou concausa de transtornos mentais e do comportamento. Embora haja

pouca literatura nesse sentido, os achados são corroborados pela experiência da Auditoria-Fiscal do Trabalho.

No bojo das alterações propostas com a finalidade de modernizar o arcabouço normativo, as normas regulamentadoras nº 1, 7 e 9, entre outras, tiveram suas redações substancialmente alteradas e passaram a ser exigíveis a partir de 3 de janeiro de 2022. A Nota Técnica SEI nº 2619/2020/ME destacou como problema regulatório que a alteração da NR-01 tinha por objetivo solucionar a não abrangência de todos os riscos ocupacionais, como os riscos de acidentes com máquinas e equipamentos, riscos de origem elétrica, entre outros, e prever a sistematização da avaliação de risco (COORDENAÇÃO DE NORMATIZAÇÃO E REGISTRO, 2020). De acordo com a nova sistemática, todas as empresas estão obrigadas a efetuar o Gerenciamento dos Riscos Ocupacionais – GRO, o qual, em regra, deve ser consolidado em um documento denominado Programa de Gerenciamento de Riscos Ocupacionais – PGR. Em apertada síntese, o PGR contempla riscos que não faziam parte do escopo do PPRA (um programa de higiene ocupacional, restrito a agentes físicos, químicos e biológicos), como os de origem mecânica e elétrica e os relacionados a fatores ergonômicos.

A nova redação da NR-01 assegura ao empregador a liberdade para a escolha das ferramentas e técnicas de avaliação desses riscos, exigindo, contudo, no item 1.5.4.4.2.1, que sejam “adequadas ao risco ou circunstância em avaliação (BRASIL, 2020)”. No documento intitulado “Perguntas Frequentes: Norma Regulamentadora nº 01 – Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais”, a Coordenação-Geral de Segurança e Saúde no Trabalho da Subsecretaria de Inspeção do Trabalho recomenda a leitura da norma técnica ABNT NBR IEC 31010:2021 – Gestão de Riscos – Técnicas, que fornece orientações sobre a seleção e aplicação de técnicas para o processo de avaliação de riscos, como estudos de perigo e operabilidade (no inglês, *Hazard and operability studies* – HAZOP), análise de causa-consequência, matriz de probabilidade/consequência, análise de árvores de decisões e análise por multicritérios – AMC (COORDENAÇÃO-GERAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO, 2022). Em sua introdução, a norma brasileira pontua que as técnicas ali descritas podem ser “usadas em uma grande série de situações fora de sua aplicação original” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021), bem como

“adaptadas, combinadas e aplicadas de novas maneiras, ou ampliadas para satisfazer as necessidades atuais ou futuras” (idem).

Portanto, é necessária a adaptação de técnicas e ferramentas para o atendimento da necessidade das organizações a que se aplicam a NR-01, uma norma que contém exigências muito particulares. A norma estabelece quatro fatores de observância obrigatória para fins de gradação da probabilidade (item 1.5.4.4.4) e dois fatores a serem observados na gradação da severidade (item 1.5.4.4.3) e estipula que a cada risco deve ser atribuído um nível de risco ocupacional, determinado pela combinação da severidade das possíveis lesões ou agravos à saúde com a probabilidade ou chance da ocorrência dessas lesões ou agravos. Este artigo tem por objetivo suprir essa necessidade, propondo um modelo de ferramenta capaz de classificar riscos de natureza e espécies distintas de modo a proporcionar a atender à NR-01.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A NBR 31010:2021, que orienta a seleção e aplicação de técnicas para ajudar a melhorar o modo como a incerteza é considerada e ajudar a entender o risco, utilizada como ponto de partida para a construção do referencial teórico, tem sido sistematicamente mencionada em manifestações escritas e audiovisuais da Inspeção do Trabalho, como no documento “Perguntas Frequentes”, citado anteriormente, e em webinários sobre PGR/GRO no canal da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho - ENIT no YouTube (ENIT, 2022)

As técnicas apresentadas nesta seção foram selecionadas em razão das características de aplicação, escopo, nível da decisão, conhecimento especializado e esforço para aplicar. Incluíram-se apenas aquelas cujos pontos fortes e limitações foram considerados adequados aos objetivos do estudo, quando da elaboração de seu desenho metodológico. Este referencial contém uma técnica para obtenção de pontos de vista (*brainstorming*), duas para identificar riscos (análise de cenários e SWIFT), uma para avaliar a significância do risco (ALARP) e uma de registro/relato (matriz de consequências). Essas técnicas foram selecionadas em detrimento de outras, como técnica de grupo nominal, HAZOP e Diagrama F-N (ABNT, 2021),

consideradas menos adequadas ao escopo e ao contexto deste trabalho, num processo de escolha advogado pela própria norma técnica.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021), na redação da ABNT NBR IEC 31010:2021, alerta que a escolha da técnica para o processo de avaliação de risco e sua forma de aplicação devem ser considerar contexto e uso, e adaptando-se a eles, fornecer informação do tipo e forma necessitados pelas partes interessadas. Somente assim a técnica eleita será capaz de produzir um modelo com aderência à NR-01, atendendo à necessidade de conformidade da organização no gerenciamento de seus riscos ocupacionais, visto que essa norma regulamentadora determina que o nível de risco ocupacional seja determinado pela combinação da severidade das possíveis lesões ou agravos à saúde com a probabilidade ou chance da ocorrência dessas lesões ou agravos.

Essa NBR contém diversas técnicas amplamente aplicáveis às exigências da NR-01, como as contidas na seção B.1 do Anexo B, onde são apresentadas técnicas para obter pontos de vista das partes interessadas e especialistas, as quais poderiam ser empregadas para atender a alínea a do item 1.5.3.3. da NR-01, que estabelece a adoção de mecanismos para consulta dos trabalhadores quanto à percepção dos riscos ocupacionais. Qualquer técnica para obter informações com base em percepções e opiniões está sujeita a uma variedade de vieses, ilusão de agrupamento ou efeito do movimento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021).

O *Brainstorming* é um processo que promove a expressão e diversidade de opiniões e ideias criativas em grupo. Seu sucesso depende do esforço consciente para garantir que os pensamentos dos outros sejam instrumentos que estimulem a criatividade de cada participante, já que o objetivo é coletar tantas ideias quanto possível para análise posterior a fim de desenvolver projetos, produtos e processos inovadores. Pode ser utilizado para identificar incertezas, modos de sucesso ou falha, causas, consequências, critérios para decisões ou opções de tratamento (idem).

Sugere-se que o dissenso e a avaliação na geração de ideias criativas possuem um papel importante, assim como o estabelecimento de objetivos e metas específicas para a sessão. Considera-se que a geração de ideias pela via do *brainstorm* é uma fase inicial, que se segue à identificação do problema. Contudo, é necessário



encadear em fases subsequentes técnicas de avaliação, seleção e implementação (GOLDENBERG; WILEY, 2011).

A análise de cenários compreende uma série de técnicas que envolvem o desenvolvimento de modelos de como o futuro pode ser, determinando um cenário plausível, considerados os vários desenvolvimentos futuros possíveis e sua repercussão, inclusive antecipação de ameaças e oportunidades (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021). Ao empregar esse tipo de estratégia, as convicções atuais são desafiadas e riscos que de outra forma não seriam detectados são evidenciados, numa tarefa de antecipação que proporciona meios para que a organização se prepare para controlá-los.



A técnica estruturada “E se?” (conhecida pelo acrônimo SWIFT, de *Structured What-If Technique*) pode ser utilizada em abordagens em etapas, a fim de identificar rapidamente processos e subsistemas nos quais ferramentas de avaliação de risco orientadas aos detalhes são mais adequadas. Essa abordagem reduz significativamente a quantidade de tempo despendida no processo, sem sacrificar o rigor. Trata-se de uma técnica baseada em oficinas nas quais os riscos potenciais são suscitados pelos participantes, sendo importante reunir um grupo que represente todos os atores envolvidos e que possua um íntimo conhecimento do sistema ou processo em avaliação. É suplementada por análises de risco, avaliação de riscos e/ou planejamento de tratamento de riscos (CARD; WARD; CLARKSON, 2012).

No item B.8.2.2. da ABNT NBR IEC 31010:2021, as técnicas “Tão baixo quanto razoavelmente praticável (ALARP é o acrônimo para “as low as reasonable practicable) e na medida do razoável, praticável (SFAIRP, sigla para “so far as is reasonable practicable”)” são utilizadas no estabelecimento de critérios para decidir se um risco precisa ser tratado. O modelo ALARP classifica os riscos em três categorias: intolerável; amplamente aceitável; e região ALARP. Na região de fronteira com a categoria intolerável, a região ALARP é tolerável apenas se a redução do risco for impraticável ou se seus custos forem desproporcionais ao benefício alcançado. Como entradas, essa técnica considera, entre outras informações, dados sobre controles em vigor e outros controles possíveis e os custos do tratamento do risco.

Na técnica documentada na seção B.8.6 da ABNT NBR IEC 31010:2021, denominada Índices de risco, fatores que influenciam a magnitude do risco são

identificados, pontuados e combinados com base em evidência e dados, utilizando uma equação que procura representar a relação entre eles. Em síntese, fatores que aumentam o nível de risco são multiplicados entre si e divididos por aqueles que diminuem o nível de risco. Como limitações da técnica, a usual insuficiência de evidências para validade o modelo, a necessidade que se aplique apenas a um sistema bem compreendido e a necessidade de validação. O indicador do risco de uma doença multifatorial, em que fatores protetivos e de risco para o desfecho são ponderados de acordo com as melhores evidências científicas é um exemplo de aplicação dessa técnica.

Entre as técnicas que realizam a combinação de valores qualitativos de consequência e probabilidade, inclui-se a matriz de probabilidade/consequência, que relata e avalia riscos, sendo considerada “fortemente aplicável” para determinação de nível de risco, permitindo a categorização dos níveis de risco estabelecidos, conforme disposto no Quadro 1, adaptado da Tabela A.3 da ABNT NBR IEC 31010:2021, que contém, além de outras, as técnicas abordadas nesta seção.

Quadro 1 - Aplicação de técnicas ao processo da ABNT NBR ISO 31000

Ferramentas e técnicas	Processo de avaliação de riscos					Subseção
	Identificação de risco	Análise de risco			Avaliação de risco	
		Consequência	Probabilidade	Nível de risco		
Brainstorming	FA	A	NA	NA	NA	B.1.2
Análise de cenários	FA	FA	A	A	A	B.2.5
Técnica estruturada "E se" (SWIFT*)	FA	FA	A	A	A	B.2.6
ALARP**, ALARA*** e SFAIRP****	NA	NA	NA	NA	FA	B.8.2
Índices de risco	NA	FA	FA	A	FA	B.8.6
Matriz de probabilidade/consequência	NA	A	A	FA	A	B.10.3

* SWIFT - Structured What-if Technique

** ALARP - As Low As Reasonably Practicable

*** ALARA - As Low As Reasonably Achievable

**** SFAIRP - So Far As Is Reasonably Practicable

Fonte: ABNT NBR IEC 31010:2021 (adaptada)

Embora a técnica Índices de risco seja fortemente aplicada à análise e avaliação de risco, nos termos do Quadro 1, a indisponibilidade de literatura para a maior parte dos riscos ocupacionais inviabiliza a construção de um modelo confiável para a gestão dos riscos e sua classificação, sendo mais indicado o uso de matrizes para essa finalidade. A Subseção B.10.3 da referida NBR dispõe acerca da matriz de probabilidade e consequência, que requer conhecimentos moderados para desenvolvimento de um modelo, conhecimento baixo para utilizá-lo e baixo esforço para aplicação, como exposto no Quadro 2. Essas matrizes possuem escalas personalizadas para consequência e probabilidade, as quais devem estar alinhadas aos objetivos de melhoria contínua das condições de segurança e saúde no trabalho.

O Quadro 2, que sumariza as características das técnicas abordadas nesta seção, as quais serão empregadas nas etapas de desenvolvimento do modelo proposto neste artigo, foi adaptado da Tabela A.2 da ABNT NBR IEC 31010:2021.

Quadro 2 - Técnicas e características indicativas

Subseção	Técnica	Descrição	Aplicação	Iniciando informações/dados Necessidades	Conhecimento especializado	Quali/ quant/ semiquant	Esforço para aplicar
B.1.2	Brainstorming	Técnica usada em oficinas para incentivar o pensamento imaginativo	Obter pontos de vista	nenhum	baixo/ moderado	quali	baixo
B.2.5	Análise de cenários	Identifica possíveis cenários futuros por meio da imaginação, extrapolação do presente ou modelagem. O risco é então considerado para cada um desses cenários.	Identificar riscos, analisar consequências	baixo/médio	moderado	quali	baixo/ médio
B.2.6	Técnica estruturada "E se" (SWIFT*)	Uma forma mais simples de HAZOP com prompts de "e se" para identificar desvios do esperado	Identificar riscos	médio	baixo/ moderado	quali	baixo/ médio
B.8.2	ALARP**/ SFAIRP***	Critérios para decidir a significância do risco e os meios para avaliar a tolerância do risco	Avaliar risco	alta	alta	quali/quant	alta
B.8.6	Índice de risco	Classifica a significância dos riscos com base em classificações aplicadas aos fatores que se acredita que influenciem a magnitude do risco	Comparar riscos	médio	baixo para usar alta para desenvolver	semiquant	baixo
B.10.3	Matriz de probabilidade/consequência	Compara os riscos individuais selecionando um par consequência/probabilidade e exibindo os em uma matriz com consequência em um eixo e probabilidade no outro	Relatar riscos Avaliar	médio	baixo para usar moderado para desenvolver	quali/ semiquant/ quant	baixo

* SWIFT - Structured What-if Technique

** ALARP - As Low As Reasonably Practicable

*** SFAIRP - So Far As Is Reasonably Practicable

Fonte: ABNT NBR ISO 31.010 (adaptada)

Os exemplos contidos na NBR em comento são parciais justamente para que as organizações customizem suas matrizes, personalizando-as. Em um resgate histórico, convém ainda citar a evolução das matrizes exemplificativas contidas nas duas versões da British Standard – BS 8800⁴. Esta norma foi sucedida pela BS 18004:2008, a qual, por sua vez, foi substituída pela série BS 45002-1:2018. À diferença de suas antecessoras, a norma de 2018 não contém em suas disposições um exemplo de matriz de risco.

Antes da série ISO 45000, o *American National Standard Institute* – ANSI e o Comitê Z10 da *American Industrial Hygiene Association* – AIHA, desenvolveram a norma de Gerenciamento de Sistemas de Segurança e Saúde Ocupacional, a ANSI/AIHA Z10-2012 (ANSI/AIHA Z10 COMMITTEE, 2012), que também contém uma matriz. Dessa forma, é possível constatar que a avaliação de risco por meio de matrizes é a estratégia mais consolidada e tradicional em SST. O Quadro 3 sintetiza as disposições dessas normas no que tange à avaliação de risco por meio de matrizes.

⁴ A tradução dessa norma para o português pode ser localizada em buscas na rede mundial de computadores. A Fiocruz disponibilizou a tradução da edição BS 8800:1996 ao público no seguinte endereço:

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho/SISTEMAS%20DE%20GESTO%20DE%20SADE%20E%20SEGURANA%20INDUSTRIAL.pdf>.

Recomenda-se a leitura do Anexo D (informativo) sobre Avaliação de Risco. Os autores da tradução não estão identificados no documento, entretanto.

Quadro 4 - Comparação entre as classificações de probabilidade, consequência e nível de risco nas normas técnicas de sistemas de gestão de riscos de segurança e saúde no trabalho.

Norma técnica	Probabilidade	Consequência	Nível de risco
BS 8800:1996	3 categorias: Altamente improvável Improvável Provável.	3 categorias: Levemente prejudicial Prejudicial Altamente prejudicial	5 níveis: Trivial Tolerável Moderado Substancial Intolerável
BS 8800:2004	4 categorias: Muito improvável Improvável Provável Muito provável	3 categorias: Levemente prejudicial Prejudicial Altamente prejudicial	5 níveis: Muito baixo Baixo Médio Alto Muito alto
BS 18004:2008	4 categorias: Muito improvável Improvável Provável Muito provável	3 categorias: Levemente prejudicial Moderadamente prejudicial Extremamente prejudicial	5 níveis: Muito baixo Baixo Médio Alto Muito alto
ANSI-AIHA Z10-2012	5 categorias: Frequente Provável Ocasional Remota Improvável	4 categorias: Insignificante Marginal Crítica Catastrófica	4 níveis: Baixo Médio Sério Alto
ISO 450002:2018	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Elaborado pelos autores

A BS-8800:2004 (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2004) inova em relação à versão de 1996 por incluir descritores de probabilidade. À categoria “muito provável” foi atribuída a seguinte definição: “tipicamente experimentada pelo menos uma vez a cada seis meses por um indivíduo”. Enquadra-se na categoria “muito improvável” o dano com “menos de 1% de chance de ser experimentado por um indivíduo durante sua vida laboral”. Esses descritores são repetidos sem alteração na BS 18004:2008 (BRITISH STANDARDS INSTITUTION, 2008). Já a ANSI-AIHA Z10-

2012 retira o caráter quantitativo dos descritores de probabilidade, optando pelos seguintes enunciados:

Quadro 4 – Termos originais e traduzidos da escala de probabilidade da ANSI-AIHA Z10-2012.

Likelihood of OCCURRENCE or EXPOSURE For selected Unit of Time or Activity	Probabilidade de ocorrência ou exposição para uma dada unidade de tempo ou atividade	Descriptor	Descritor
Frequent	Frequente	Likely to Occur Repeatedly	Provável de ocorrer repetidamente
Probable	Provável	Likely to occur several times	Provável de ocorrer várias vezes
Occasional	Ocasional	Likely to occur sometime	Provável de ocorrer algumas vezes
Remote	Remota	Not likely to occur	Improvável de ocorrer
Improbable	Improvável	Very unlikely – may assume exposure will not happen	Muito improvável de ocorrer – pode-se assumir que não acontecerá

Fonte: Elaborado pelos autores.

Uma matriz exclusiva para riscos biológicos, amparada nos níveis de biossegurança do Center for Disease Control and Prevention – CDC norte-americano e na Cartilha de Proteção Respiratória contra Agentes Biológicos para Trabalhadores de Saúde, foi apresentada em uma sessão técnica do 16º Congresso de Higiene Ocupacional da ABHO (SIMAS, 2022), entretanto sem atender aos requisitos para gradação de probabilidade e severidade previstos nos itens 1.5.4.4.3, 1.5.4.4.3.1 e 1.5.4.4.4 da NR-01. Após busca em periódicos como a Revista Brasileira de Saúde Ocupacional e a Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, não foi identificada proposta de um modelo de ferramenta de fácil aplicação e que seja capaz de atender

às exigências da NR-01, ausência que constituiu um obstáculo à promoção da segurança e saúde no Brasil à luz do novo marco regulatório.

Somam-se a essa lacuna as dificuldades enfrentadas pelos profissionais de SST para a adequada classificação em níveis de risco em virtude da grande variabilidade de classificações encontradas na literatura técnica, como na BS 8800 e ANSI-AIHA Z10-2012.

3. METODOLOGIA

Este trabalho consiste numa Pesquisa-Ação Participativa – *Participatory Action Research* (PAR), definida como um processo colaborativo de pesquisa, educação e ação explicitamente orientada para a transformação, que reconhece a existência de uma pluralidade de saberes. Os métodos mais comuns no PAR concentram-se no diálogo, na narrativa e na ação coletiva, caracterizando-se pelo *hands-on* (traduzido livremente pelos autores como “mão na massa”). A ênfase reside na aprendizagem, no conhecimento compartilhado e na análise colaborativa flexível, porém estruturada. (KINDON; PAIN; KESBY, 2007)

O primeiro autor – PA atuou como facilitador do processo estruturado, garantindo assim um espaço para a reflexão sobre entendimentos entre os participantes, mediante a negociação dos significados das informações geradas em conjunto. A pesquisa desenvolveu-se em três etapas bem demarcadas, cada qual com uma série de oficinas, nas quais foram empregadas técnicas de gerenciamento de risco em que o *brainstorm* foi o processo utilizado com recorrência para obtenção dos pontos de vista de nove participantes, especialistas qualificados na seção 3.1.

Nessas oficinas foram empregadas as técnicas SWIFT, análise de cenários e ALARP. As duas primeiras são abordagens estruturadas para identificar os riscos ocultos nas escalas e na matriz e seu uso concorrente propicia maior abrangência.

Na técnica SWIFT o assunto considerado é dividido em elementos menores, considerados cada um a sua vez, mediante sucessivas questões hipotéticas do tipo “e se...?”. Pode ser usada para identificar oportunidades de melhoria, revelando-se bastante útil para ajustes em enunciados, incluindo sutis alterações em verbos, adjetivos e advérbios.



A análise de cenários é útil para a realização de instanciações, isto é de testes dos modelos de escalas e matriz propostos em face de situações imaginadas. Dessa forma, os resultados são comparados ao esperado, consideradas as condicionantes legais e o estado da técnica. Quando um cenário exemplificativo resulta em um nível de risco incompatível com a aceitabilidade que, de fato, se empresta ao cenário no contexto real, resta evidenciada a necessidade de serem ajustadas as escalas e/ou a matriz naquela etapa do trabalho.

Sempre que se considera a aceitabilidade de uma situação, utiliza-se a técnica ALARP, como nas discussões para o estabelecimento dos níveis de risco, obtido nas intersecções as linhas e colunas representadas pelas escalas de probabilidade e severidade, e dos critérios para tomada de decisão e ação em face de cada nível de risco.



Assim, a redação dos enunciados dos descritores e significados de cada ponto das escalas e das ações requeridas para cada nível de risco se ampara majoritariamente na técnica SWIFT, enquanto a definição do número de pontos das escalas de probabilidade e severidade e os resultados das intersecções entre as escalas decorrem da técnica de análise de cenários. Os critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação em face da aplicação da matriz de risco ocupacional resultam da aplicação da técnica ALARP.

A descrição da metodologia adotada em cada etapa da elaboração do modelo proposto, que se baseia na técnica de registro denominada matriz de probabilidade e consequências, é realizada na seção 3.2.

Quadro 5 - Representação esquemática da metodologia adotada nesta Pesquisa-ação participativa

Etapa 1 - Esboço do modelo			
Entradas	Sujeitos ⁴	Técnicas	Saída
Matriz 3 x 3 (BS ¹ 8800:1996)	PA, P1, P2 e E1	Brainstorm Análise de cenários SWIFT ⁵ ALARP ⁶	Matriz 4 x 4
Matriz 4 x 3 (BS ¹ 8800:2004 e BS ¹ 18004:2008)			
Matriz 5 x 4 (ANSI ² -AIHA ³ Z10: 2005 e 2012)			
Etapa 2 - Ajuste do modelo			
Entradas	Sujeitos ⁴	Técnicas	Saída
Matriz 4 x 4	PA, E2, E3, E4 e E5	Brainstorm Análise de cenários SWIFT ⁵ ALARP ⁶	Matriz 5 x 5 intermediária
Manual AIHA ² - 2015			
Etapa 3 - Consolidação do modelo			
Entradas	Sujeitos ⁴	Técnicas	Saída
Matriz 5 x 5 intermediária	PA, E2 e P3	Brainstorm Análise de cenários SWIFT ⁵ ALARP ⁶	Modelo 5 x 5 proposto, com regras de ajuste

¹ BS - British Standard

² ANSI - American National Standard Institute

³ AIHA - American Industrial Hygiene Association

⁴ Sujeitos participantes do estudo: PA - Primeiro Autor; Pesquisadores - P1, 2 e 3; Especialistas - E1, 2, 3, 4 e 5.

⁵ SWIFT- Structured What-If Technique

⁶ ALARP - As low as reasonable practicable

Fonte: Elaborado pelos autores.

Optou-se pela realização de reuniões virtuais nos aplicativos *Microsoft Teams* e *Zoom*, o que permitiu a seleção de sujeitos em três estados da federação: 4 do Rio Grande do Sul - RS; 3 de São Paulo – SP; e 1 de Minas Gerais - MG. De cada uma das oficinas participaram até 5 sujeitos, número definido em consideração à conveniência de divergências de formações e experiências profissional e acadêmica para a construção de um modelo que abrangesse todos os riscos ocupacionais, inclusive os de origem mecânica e elétrica, que, conceitualmente, não contemplados no escopo do PPRA. Esse limite de participantes por reunião também facilitou a compatibilização de agendas para as diversas oficinas, ocorridas entre abril de 2021 e julho de 2022, e a tarefa de moderação e registro das expressões de opiniões e ideias.

3.1 DESCRIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA (NOTA DO AUTOR: SEÇÃO DESIDENTIFICADA – DUPLO CEGO)

Participaram da primeira etapa de desenvolvimento do modelo 4 sujeitos, sendo 2 especialistas da carreira de Auditoria-Fiscal do Trabalho, servidores vinculados ao Ministério do Trabalho e Previdência Social, e 2 pesquisadores da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro, instituição voltada ao estudo e pesquisa das condições dos ambientes de trabalho, vinculada ao mesmo ministério.

O Auditor-Fiscal do Trabalho – AFT, qualificado como primeiro autor – PA, lotado na Superintendência Regional do Trabalho – SRT de São Paulo – SP, há 11 anos na carreira, desenvolveu a tarefa de organização e moderação do presente estudo, encarregando-se também dos ajustes no modelo entre uma oficina e outra. O PA é engenheiro de produção, com pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade de São Paulo – USP e em Auditoria em Segurança e Saúde no Trabalho pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

AFT da SRT de Minas Gerais, com 15 anos de carreira, qualificada como Especialista 1 – E1 neste estudo, é médica pela Universidade Federal de Minas Gerais, foi residente em Medicina Preventiva e Social com área de concentração em Saúde e Trabalho no Hospital das Clínicas da UFMG e é mestra em Saúde Coletiva/Saúde e Trabalho pela UFMG.

O Pesquisador 1 - P1, tecnologista III da Fundacentro, há 18 anos naquela instituição, realizou seus estudos de graduação e doutorado em química pela USP e sua pós-graduação em SST pela Universidade da Organização Internacional do Trabalho – OIT, em Turim, Itália. O Pesquisador 2 – P2 atualmente ocupa o cargo de pesquisador U-III e conta com mais de 34 anos de vínculo com a Fundacentro. Professor na Universidade Federal de Uberlândia por 5 anos, é bacharel em Química, mestre em Educação e doutor em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela UFMG.

Participaram da segunda etapa de desenvolvimento do modelo, além do PA, 4 especialistas AFT, todos lotados na SRT do Rio Grande do Sul. Os especialistas 2 – E2 e 3 – E3 são AFT há 11 anos, bacharéis em direito e mestrados em ergonomia.



E2 é mestra em saúde coletiva pela UFRGS e sua experiência profissional é na área de prevenção em saúde e ergonomia. Já E3 é pós-graduado em Auditoria em Segurança e Saúde no Trabalho pela UFRGS e experiente em fiscalização de espaços confinados. A Especialista 4 – E4 é AFT há 15 anos, cursou engenharia mecânica no Instituto Militar de Engenharia – IME possui mestrado na mesma área pela UFRGS, pós-graduação em EST pela UFRGS e em higiene ocupacional pela USP. O Especialista 5 – E5, AFT há 39 anos, é engenheiro civil formado pela UFRGS, pós-graduado em toxicologia ocupacional na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e em EST pela UFRGS, professor de nível técnico e superior em exercício na docência federal há 25 anos. Tanto E4, quanto E5 são reconhecidos por sua experiência em higiene ocupacional, destacando-se E5 também na fiscalização de máquinas e equipamentos.



Um terceiro pesquisador – P3 somou esforços ao PA e à E2 na análise técnica da matriz e solução das limitações identificadas, na terceira etapa de desenvolvimento do modelo. P3 é engenheiro civil, especialista, mestre e doutor em Ergonomia pela Universidade Católica de Louvain – UCL, da Bélgica, e mestre em Ergonomia pela École Pratique de Hautes Études Sorbonne – EPHE, da França. Com atuação na área de ergonomia há 32 anos, é professor Titular da UFRGS há 17 anos, é também orientador de mestrado e doutorado no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção e coordenador do curso de Especialização em Ergonomia da UFRGS e bolsista de produtividade do CNPq na área de Ergonomia.

3.2 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO

O modelo foi desenvolvido em três etapas, descritas a seguir. Os riscos de inconformidade do modelo foram gerenciados a cada etapa com inspiração na estratégia SOBANE (Screening, Observation, Analysis and Expertise), com a evolução do modelo buscando sua aplicação a casos complexos. (MALCHAIRE, 2002).

3.2.1 Etapa 1: esboço do modelo

Em oficinas eletrônicas facilitadas pelo PA, entre abril e outubro de 2021, colaboraram PA, E1, P1 e P2 com vistas à construção de uma matriz de risco ocupacional do tipo matriz de consequências. A partir da BS 8800:1996 (FIOCRUZ, 1996), traduzida para o português, foram empregadas técnicas de *brainstorming*, análise de cenário (para definição das escalas de probabilidade e gravidade), e SWIFT (para a redação dos enunciados da escala de gravidade) e ALARP (para estabelecer as intersecções entre as escalas na matriz e os critérios para avaliação de risco e tomada de decisão). Foram discutidas escalas de probabilidade, de severidade e de categorização de aceitabilidade de riscos, uma matriz de riscos ocupacionais e um plano de controles por nível de riscos. Os resultados dessa etapa constam na subseção 4.1

3.2.2 Etapa 2: ajuste do modelo

A fim de controlar pontos fracos da técnica de *brainstorming*, como a limitação no volume de ideias geradas e o domínio da discussão por certos participantes, o PA, diversificou a equipe, alterando sua composição. Participaram dessa etapa PA, E2, E3, E4 e E5. O facilitador empregou as técnicas já citadas na subseção anterior, apresentando os objetivos do trabalho e os principais desafios a serem solucionados coletivamente, com resolução de controvérsias por consenso a cada reunião. O esboço do modelo, resultado da Etapa 1, foi utilizado como entrada e submetido a ajustes, os quais foram consolidados pelo PA no intervalo das 3 oficinas realizadas nesta etapa, entre março e maio de 2022. O modelo ajustado foi documentado e seu processo de desenvolvimento é descrito na subseção 4.2 deste artigo.

3.2.3 Etapa 3: modelo proposto

Em três oficinas realizadas em julho de 2022, o pesquisador P3 juntou-se à equipe, reunindo-se com PA e E2. Foram realizados ajustes terminológicos mediante a técnica “SWIFT” e propostos critérios de ajuste (gatilhos) para correção das

limitações do modelo. Também foi discutida a estrutura do artigo em si e da documentação técnica do modelo, que consta no Anexo A. A subseção 4.3 contém o resultado deste trabalho: um modelo de ferramenta de fácil aplicação em atendimento às exigências da NR-01, consta na subseção 4.3.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados de cada uma das três etapas serão apresentados sequencialmente. Por razões didáticas, para facilitar a comparação entre os quadros de um mesmo tipo, serão antecipadas com destaque em vermelho as expressões alteradas na etapa imediatamente seguinte; em azul, as introduzidas na segunda e na terceira etapa.

4.1 ESBOÇO DO MODELO 4X4

Esta subseção foi organizada da seguinte forma: elaboração das escalas de probabilidade (4.1.1) e severidade (4.1.2), da matriz de riscos ocupacionais (4.1.3) e dos critérios para avaliação de risco e tomada de decisão (4.1.4).

4.1.1 Escala de probabilidade

A escala de probabilidade foi elaborada em atenção ao item 1.5.4.4.4 da NR-01, que estabelece que a gradação da probabilidade de ocorrência das lesões ou agravos à saúde deve levar em conta quatro fatores:

- a) os requisitos estabelecidos em Normas Regulamentadoras;
- b) as medidas de prevenção implementadas;
- c) as exigências da atividade de trabalho; e
- d) a comparação do perfil de exposição ocupacional com valores de referência estabelecidos na NR-09.

Após *brainstorm* e análise de cenários, foi elaborada uma proposta de estrutura do eixo das ordenadas da matriz de risco, correspondente aos fatores a serem



considerados para a gradação de probabilidade. Diferentemente das escalas de probabilidade que inspiraram a proposta e foram utilizadas como entradas (elementos de trabalho), a escala elaborada pelos participantes na primeira etapa do trabalho permite que a gradação de probabilidade considere quaisquer dos fatores descritos nas subseções 4.1.1.1 a 4.1.1.3. Dessa forma, é possível utilizar a mesma escala para estabelecer a probabilidade de quaisquer agravos, sejam decorrentes da exposição aos agentes tradicionalmente abordados no antigo PPRA (físicos, químicos e biológicos), sejam em decorrência do inadequado controle de fatores ergonômicos e de riscos de origem diversa, como mecânicos ou elétricos.

Para a construção da escala de probabilidade, os autores partiram dos três graus de classificação propostos na BS 8800:1996 e se aproximaram da proposta da BS 8800:2004 e da BS 18004:2008, ambas com 4 graus. Também foi empregada a ANSI-AIHA Z10 – 2012, cujos 5 graus de probabilidade são detalhados no Quadro 6, na seção 4.1.1.2.

4.1.1.1 Requisitos de Normas Regulamentadoras e Medidas de Prevenção Implementadas



As alíneas “a” e “b” foram agrupadas em uma espécie de fator, que será denominado “medidas de prevenção”, visto que as normas regulamentadoras definem requisitos para o estabelecimento de medidas mínimas de prevenção a serem adotadas pela organização. Essas medidas mínimas de prevenção, contudo, nem sempre são, de fato, implementadas pela organização.

Assim, para determinar a probabilidade de um agravo deve-se avaliar se há medidas implementadas, se são a melhor tecnologia ou prática de controle possível ou, ao menos, adequadas, e se há garantias de que sejam mantidas em longo prazo. A resposta a essas questões permitirá a determinação do grau de probabilidade quanto às medidas de prevenção, que corresponde à primeira coluna dos fatores a serem considerados para a determinação da probabilidade.

Ao empregar a técnica de análise de cenários para determinação do grau de probabilidade de um acidente com consequências fatais envolvendo trabalhador i) não autorizado, ii) não capacitado, iii) sem vestimentas previstas no item 10.2.9.2 da NR-

10, iv) sem equipamentos de proteção individual, v) sem adoção de medidas de controle do risco elétrico, como a desenergização, vi) sem atenção aos cuidados previstos no item 10.11.7 da NR-10 (avaliação prévia, estudo e planejamento das atividades e ações a serem desenvolvidas), em uma intervenção em poste de média tensão para passagem de cabos de fibra ótica, tem-se que o evento acidental é “provável ou quase certo”, dada a inexistência de medidas de controle.

4.1.1.2 Perfil de exposição e NR-09

O item “d” é específico para aqueles agentes ambientais que possuem valor de referência em Norma Regulamentadora ou na ACGIH, como ruído, vibrações e certos agentes químicos. O perfil de exposição, composto por um indicador de tendência central mais suas variações, pode ser calculado a partir de técnicas de medição ambiental e tratamento dos dados ou por técnicas semiquantitativas de estimativa da exposição a partir de uma série de variáveis. Para esse fim, recomenda-se a aplicação das Normas de Higiene Ocupacional da Fundacentro, considerados os guias técnicos sobre estratégia de amostragem e os métodos previstos na literatura específica, como os contidos no Manual de Métodos Analíticos do National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH dos Estados Unidos.

A fim de definir critérios de probabilidade que atendam a esse requisito normativo, foi empregado como base uma escala de probabilidade (Quadro 6) que contempla 5 (cinco) categorias de gerenciamento e controle de exposição (AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION, 2015), de acordo com a estimativa de exposição alcançada.

Quadro 6 - Categorização proposta pelo Manual da AIHA - 2015.

Categorias de gerenciamento e controle de exposição	
Categoria de controle	Gerenciamento Aplicável/Controles
0 (<1% de LEO)	Nenhuma ação
1 (<10% de LEO)	Procedimentos e treinamento, comunicação genérica sobre riscos
2 (10-50% de LEO)	(+) comunicação específica sobre riscos químicos, monitoramento periódico de exposição
3 (50-100% de LEO)	(+) exigido monitoramento da exposição, verificação do meio ambiente de trabalho para verificação das práticas de controle, vigilância médica, monitoramento biológico
4 (>100% de LEO)	(+) implementar hierarquia de controles, monitoramento para validar a seleção do fator de proteção do respirador

Fonte: Traduzida pelos autores.

Na escala proposta pelos autores, a categoria 0 e 1 da AIHA foram unificadas, e as medidas de gerenciamento (plano de ação) são propostas apenas após o estabelecimento do nível de risco, pela combinação da probabilidade com a gravidade, e em função do nível estabelecido. Assim, numa análise de cenário em que houvesse exposição a 20 ppm de álcool etílico, o agravo “irritação das vias aéreas” seria qualificado como grau 1, “altamente improvável”, por que a concentração do agente é inferior a 10% do limite de exposição ocupacional por via aérea.

4.1.1.3 Exigências da atividade

A alínea “c” do item 1.5.4.4.4, por sua vez, abrange aspectos ergonômicos. Como a análise da atividade demanda o uso de métodos e/ou ferramentas ergonômicas específicas, como RULA, REBAS, OWAS e checklist OCRA, cada qual com o emprego de entradas variadas, revela-se desafiadora a harmonização dos resultados em um grupo de probabilidades, dada a diversidade de entradas e saídas.

Independentemente do método ou ferramenta de ergonomia utilizada, o objetivo é sempre o mesmo: identificar se aquela atividade está suficientemente adequada ao homem, preservando sua saúde e segurança. Assim, quanto mais

favorável o resultado, menor a necessidade de a organização implementar medidas adicionais de controle. O contrário também é válido: quanto mais desfavorável o resultado, maior a evidência de que organização está longe de um patamar aceitável. Dessa forma, para modificar o nível de risco e torná-lo aceitável, é necessário implementar uma série de medidas de prevenção. Assim, a descrição das medidas de controles consta nas células referentes ao fator “Exigências da atividade (alínea ‘c’)”.

Em uma análise de cenários, a atividade de movimentação manual de sacos de cimento de 50 kg da carroceria de um caminhão para armazenamento em um pallet em uma área de recebimento de mercadorias (popularmente denominada “bater carga” ou “paletear carga”) seria considerada uma atividade que quase certamente provocaria distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho, especialmente na coluna lombar, dada a inexistência de medidas de controle por parte da organização, enquadrando-se no quarto e último nível da escala.

Quadro 7 - Escala de probabilidade proposta para o modelo esboçado na Etapa 1.

Peso	Probabilidade	FATORES A SEREM CONSIDERADOS (item 1.5.4.4.4 da NR-01)		
		Requisitos de NRs x Medidas de Prevenção Implementadas (alíneas “a” e “b”)	Perfil de Exposição x NR-09 (alínea “d”)	Exigências da Atividade (alínea “c”)
1	Altamente improvável	As medidas de controle existentes representam a melhor tecnologia ou prática de controle possível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada inferior a 10% do LEO**. E*** < 10% LEO	O controle representa a melhor tecnologia ou prática de controle disponível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
2	Improvável	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 10% e 50% do LEO. 10% < E < 50% LEO	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
3	Pouco provável	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 50% e 100% do LEO. 50% < E < 100% LEO Exposição em NÍVEL DE AÇÃO	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
4	Provável ou quase certo	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo. Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.	Exposição estimada acima do LEO. E > 100% LEO	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo. Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.

*considerando que o requisito de NR não é a melhor prática de controle possível.

**LEO: Limite de Exposição Ocupacional

***E = limite superior da média aritmética para distribuição LogNormal

Fonte: Elaborado pelos autores



A escala de probabilidade produzida no final da primeira etapa deste trabalho contém os seguintes descritores: 1 – altamente improvável, 2 – improvável, 3 - pouco provável, e 4 – provável ou quase certo. Comparada com as matrizes que a inspiraram, evidencia o esforço empreendido pelos participantes da primeira oficina para proporcionar aplicabilidade do modelo ao cenário regulatório brasileiro, cuja sistemática foi profundamente alterada pela vigência da nova redação da NR-01 em 3 de janeiro de 2022, determinando requisitos únicos e obrigatórios para a classificação dos riscos por níveis e a elaboração do PGR.

4.1.2 Escala de severidade



As informações obtidas sobre as atividades de trabalho são dados fundamentais de entrada para o estabelecimento da severidade das lesões ou agravos à saúde. De acordo com o item 1.5.4.4.3 da NR-01, “a gradação da severidade das lesões ou agravos à saúde deve levar em conta a magnitude da consequência e o número de trabalhadores possivelmente afetados”.

Os participantes utilizaram como elementos de trabalho normas britânicas e americana. A BS 8800:1996 já dispunha acerca da necessidade de se considerar partes de corpo que provavelmente serão afetadas e a natureza do dano. A norma britânica estabelecia 3 graus de gravidade: 1 – levemente prejudicial, 2 – prejudicial, e 3 – extremamente prejudicial. A versão seguinte dessa norma, de 2004, manteve 3 graus de danos: leve, moderado e extremo. A BS 18004:2008, que lhe sucedeu, não alterou sua escala de gravidade. Essas normas apresentavam exemplos de agravos à saúde e à segurança, como perturbações, desconforto, lesões superficiais, cortes menores e escoriações, em um externo, e doenças fatais agudas, lesões fatais e amputações no outro.

Por sua vez, a ANSI-AIHA Z10 - 2012, atribuiu 4 graus de severidade à lesão ou consequência da doença: 1 – insignificante, 2 – marginal, 3 – crítica, e 4 – catastrófica. Insignificantes são aquelas que demandam primeiros socorros ou impõem um tratamento médico menor. A categoria marginal implica um dano menor ou a perda de um dia de trabalho. Por sua vez, crítica seria a lesão ou doença que

provocasse incapacidade superior a 3 meses. E catastrófica seria a morte ou a incapacidade total permanente. Nota-se, contudo, que há uma gama de agravos que ficariam descobertos nessa classificação, como fraturas de ossos menores, que requerem tempo de afastamento inferior a 3 meses, e que, no entanto, podem provocar limitações permanentes.

Os participantes, portanto, utilizaram como ponto de partida a escala americana e incluíram nos enunciados dos descritores da escala expressões como “efeitos reversíveis”, “que podem limitar a capacidade funcional” ou “doença limitante”, bem como exemplos que seriam enquadrados em cada um dos 4 graus de severidade propostos, por meio de exercícios com a técnica SWIFT. Como critério de uso, para fins de aplicação do modelo, o pior desfecho, entre sintomas, sinais, lesões ou agravos, deve ser considerado para o estabelecimento do risco de um dado agente em uma dada via de exposição.

Quadro 8 –Escala de severidade proposta para o modelo esboçado na Etapa 1

Peso	Severidade	Exemplos de Danos Associados
1	Lesão ou doença leve , com efeitos reversíveis levemente prejudiciais	* Ferimentos superficiais; pequenos cortes e contusões; irritação dos olhos pela poeira; * Incômodo e irritação (por exemplo, dores de cabeça); problema de saúde levando a um desconforto temporário; * Lesões leves, que não impliquem em afastamento superior a um dia
2	Lesão ou doença séria , com efeitos reversíveis severos e prejudiciais	* Lacerações; queimaduras; concussão; torções sérias; pequenas fraturas; * Dermatite; asma; disfunções dos membros superiores relacionadas com o trabalho; problema de saúde levando a uma incapacidade permanente de pequeno porte; * Lesões que exigem tratamento médico e podem implicar em afastamento de até 15 dias.
3	Lesão ou doença crítica , com efeitos reversíveis severos e prejudiciais ou que podem limitar a capacidade funcional.	* Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), danos ao sistema nervoso central (SNC), fraturas não expostas; * Lesões que exigem tratamento médico e podem implicar em afastamento superior a 15 dias.
4	Lesão ou doença limitante, incapacitante ou fatal	* Amputações; fraturas expostas; envenenamento; ferimentos múltiplos que resultem em fatalidade; * Câncer ocupacional; outras doenças graves que diminuem a vida (pneumoconiose fibrogênica); doenças agudas fatais; * Lesões com sequelas que implicam em afastamentos de longa duração ou em limitações da capacidade funcional.

Fonte: Elaborado pelos autores.



A escala de severidade exibida no Quadro 8, resultado da colaboração dos primeiros quatro participantes durante o ano de 2021, não compreendia a possibilidade de acidentes ampliados ou o adequado tratamento diferenciado de grupos similares de exposição com tamanhos variados. Dessa forma, não aderiu ao item 1.5.4.4.3 da NR-01.

4.1.3 Matriz 4x4

A partir de uma revisão da literatura, os participantes da primeira etapa optaram por utilizar como ponto de partida o modelo de matriz proposto pela BS 8800:1996, que possui tradução em português, num esforço para que o modelo proposto fosse, de certa forma, familiar aos profissionais brasileiros da área de SST.

Os modelos de matrizes das duas versões BS 8800 (1996 e 2004) e da BS 18004:2008 contêm 5 níveis de risco, porém quantidades distintas de categorias nas escalas de probabilidade e severidade, como já explicitado no Quadro 3. Os AFT que participaram desta etapa realizaram inicialmente uma série de análises de cenários sobre a matriz da primeira versão da BS 8800, estressando a matriz com situações corriqueiramente encontradas nos ambientes de trabalho.

Entretanto, como já exposto nas seções anteriores, 3 níveis de probabilidade e severidade revelaram-se insuficientes para abarcar certas situações. Apenas 3 graduações de probabilidade impedem o adequado enquadramento de cenários de agravos do maior grau de severidade em que os controles coletivos estejam incompletos, porém com medidas suplementares adotadas. No caso da matriz 3x3, o nível de risco alcançado seria intolerável, o que iria de encontro ao que permite a legislação, conforme demonstra a seguinte instanciação.

Em uma análise de cenários, cogitou-se como exemplo uma atividade de manutenção de uma máquina alimentadora de linha de produção cujo sistema de segurança associado à porta de acesso precisa obrigatoriamente ser desativado para a realização da tarefa. Pode-se então utilizar procedimentos como redução da velocidade dos elementos da zona perigosa para o mínimo possível e disponibilizar ao mantenedor um dispositivo adicional de parada emergencial. As medidas

administrativas complementares somadas à supervisão integral dos serviços contribuem para que a atividade seja aceitável, classificada com nível de risco alto.

Para fazer frente a essa necessidade, foi utilizado como inspiração para o aumento de categorias o modelo de matriz de avaliação de risco ANSI/AIHA Z10 - 2012, que apresenta 5 categorias de probabilidade e 4 de severidade, com apenas 4 níveis de risco (Quadro 9). Essa matriz foi considerada uma segunda entrada do processo desenvolvido nesta etapa.

Quadro 9 - Matriz ANSI-AIHA Z10-2012

Probabilidade de ocorrência ou exposição para uma dada unidade de tempo ou atividade	Severidade do dano ou consequência da doença			
	Insignificante	Marginal	Crítica	Catastrófica
Frequente	Médio	Sério	Alto	Alto
Provável	Médio	Sério	Alto	Alto
Ocasional	Baixo	Médio	Sério	Alto
Remota	Baixo	Médio	Médio	Sério
Improvável	Baixo	Baixo	Baixo	Médio

Fonte: Traduzida pelos autores.

Após análises de cenários com a exploração de sucessivos modelos, o grupo consolidou a matriz 4x4 exposta no Quadro 10, com 4 categorias de probabilidade e severidade, propondo 5 níveis de risco: Irrelevante, Baixo, Moderado, Alto e Crítico.

Quadro 10 - Modelo de matriz 4 x 4

Probabilidade	4	Moderado	Alto	Alto	Crítico
	3	Baixo	Moderado	Moderado	Alto
	2	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado
	1	Irrelevante	Baixo	Baixo	Baixo
		1	2	3	4
		Severidade			

Fonte: Elaborado pelos autores



Para cada nível de risco ocupacional devem ser associadas condutas relacionadas à adoção de medidas de controle, em atendimento ao item 1.5.4.4.5 da NR-01, que determina que, “após a avaliação, os riscos ocupacionais devem ser classificados, observado o subitem 1.5.4.4.2, para fins de identificar a necessidade de adoção de medidas de prevenção e elaboração do plano de ação”. O plano de controle e a indicação da aceitabilidade de cada nível de risco constam na subseção seguinte.

4.1.4 Critérios para avaliação de risco e tomada de decisão



A NR-01 estabelece, no item 1.5.7.3.2, alínea “f”, que o Inventário de Riscos Ocupacionais – IRO deve contemplar os critérios adotados para avaliação dos riscos e tomada de decisão. Para atender a essa exigência, foram utilizados critérios para categorização de aceitabilidade e estabelecimento de plano de controles por nível de riscos com base no proposto na BS 8800:2004 e da BS 18004:2008. As técnicas “Tão baixo quanto razoavelmente praticável (ALARP) e na medida do razoável, praticável (SFAIRP)”, descritas na ABNT NBR IEC 31010:2021, foram utilizadas para fins de avaliação da significância do risco. Com base nisso é possível tomar uma decisão acerca da forma de tratamento de risco, estabelecer se um risco específico é aceitável, identificar a importância relativa de um risco ou classificar riscos em uma ordem de prioridade. O Quadro 11 resume a aceitabilidade de cada nível de risco e os tipos de ações requeridas.

Quadro 11 - Critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação

Nível de Risco	Aceitável	Não Aceitável	Ação
Irrelevante			Nenhuma ação é requerida e nenhum registro documental precisa ser mantido.
Baixo			A) Nenhum controle adicional é necessário. Pode-se considerar uma solução mais econômica ou aperfeiçoamento das existentes que não imponham custos extras ; B) Inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária; C) O monitoramento ambiental e vigilância em saúde podem ser discricionários.
Moderado			A) Devem ser feitos esforços para reduzir o risco por meio de reavaliação dos controles operacionais existentes e implementação de controles operacionais adicionais, se possível e viável. B) Inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária para assegurar que os controles existentes são mantidos dentro de um período de tempo definido e razoável ; C) O monitoramento ambiental e vigilância em saúde são obrigatórios.
Alto			A) O trabalho não deve ser iniciado até que o risco tenha sido reduzido (e reavaliado) através da implementação de controles adicionais. B) Onde o risco envolva trabalhos em andamento, devem ser tomadas ações urgentes.
Crítico			A) O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido através da execução de uma ação corretiva imediata. B) O risco então deve ser reavaliado após a execução ou implantação da referida ação. C) Se não for possível reduzir o risco, o trabalho deve permanecer proibido.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A classificação dos riscos impõe medidas específicas para o gerenciamento de cada nível de risco, como implementação de novos controles e reavaliação posterior, ou mesmo a proibição do trabalho, nos casos extremos, enquadrados no nível crítico, quando não seja possível reduzir o risco de outra forma.

De acordo com a ABNT NBR IEC 31010:2021, convém que o grau mais baixo na escala de probabilidade (grau 1) resulte num nível de risco aceitável para a consequência mais alta definida (grau 4, no modelo proposto), caso contrário, todas as atividades com a consequência mais alta são definidas como intoleráveis e não é possível torná-las toleráveis. A norma brasileira aduz, ainda, que regras de decisão, como o nível de atenção da organização ou a urgência da resposta, podem ser vinculadas às células da matriz, consideradas as definições usadas para as escalas e da atitude da organização em relação ao risco.

4.2 MODELO INTERMEDIÁRIO

Nesta etapa a principal contribuição dos participantes foi para o aumento das graduações nas escalas de probabilidade e de severidade. Como será evidenciado nas subseções 4.2.1 e 4.2.2, essas alterações contemplam cenários cujo nível de risco atribuído no modelo resultante da etapa 1 resultava em risco crítico, inaceitável, e que, contudo, são tolerados pela legislação pátria, com reservas, desde que observados certos controles.

4.2.1 Escala de probabilidade

Na escala anterior, de 4 pontos, as exposições estimadas acima do limite de exposição ocupacional eram enquadradas na probabilidade mais alta, intitulada “Provável ou quase certo”. Do ponto de vista prático, ter quase certeza de um evento é bastante diferente de assumi-lo como provável. Por esse motivo, no quinto grau da nova escala foram enquadradas as “medidas de controle inexistentes” e medidas que, embora existentes, são “reconhecidamente inadequadas”. Em cenários desse tipo, como trabalho em periferia sem adoção de qualquer medida de prevenção contra queda em altura e o paleteamento de sacos de cimento descrito na seção 4.1.1, é extremamente provável que ocorra agravo ou lesão.

A segunda escala, exibida no Quadro 12, inova ao subdividir a célula da coluna “Perfil de Exposição x NR-09 (alínea “d”)”. Na escala anterior, a probabilidade mais elevada compreendia exposições acima de 100% do limite de exposição ocupacional - LEO. Entretanto, a probabilidade se eleva consideravelmente quando a exposição excessiva é de difícil controle, considerado o estado da técnica. Assim, com apoio na técnica ALARP, que considera o que é razoavelmente praticável, foi proposto um corte conservador de até 500% o LEO para o “grau 4 – Provável” da segunda escala. Acima de 500%, considera-se que o agravo/lesão é de “grau 5 - Extremamente provável.

Para esse corte, foi considerado um cenário de exposição excessiva em que o melhor respirador individual, com fator de proteção 10, estivesse sendo empregado. Admitindo-se como possível o comprometimento da eficácia do respirador por uso

incorreto ou em tempo inferior ao da exposição total, atribuiu-se, de forma conservadora, que o fator de proteção real seria da ordem de 5, 500% do LEO.

Quadro 12 - Escala de probabilidade do modelo intermediário

Grau	Probabilidade	FATORES A SEREM CONSIDERADOS (item 1.5.4.4.4 da NR-01)		
		Requisitos de NRs x Medidas de Prevenção Implementadas (alíneas "a" e "b")	Perfil de Exposição x NR-09 (alínea "d")	Exigências da Atividade (alínea "c")
1	Altamente improvável	As medidas de controle existentes representam a melhor tecnologia ou prática de controle possível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada inferior a 10% do LEO**. $E^{***} < 10\% \text{ LEO}$	O controle representa a melhor tecnologia ou prática de controle disponível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
2	Improvável	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 10% e 50% do LEO. $10\% \leq E \leq 50\% \text{ LEO}$	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
3	Pouco provável	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 50% e 100% do LEO*. $50\% < E \leq 100\% \text{ LEO}$ Exposição em NÍVEL DE AÇÃO	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
4	Provável	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada acima do LEO e igual ou inferior a 500% do LEO $100\% < E \leq 500\% \text{ LEO}$	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.
5	Extremamente Provável	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.	Exposição estimada acima de 500% do LEO. $E > 500\% \text{ LEO}$ Condição de Superexposição	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.

*considerando que o requisito de NR não é a melhor prática de controle possível.

**LEO: Limite de Exposição Ocupacional

***E = limite superior da média aritmética para distribuição LogNormal

Fonte: Elaborado pelos autores.

Essa escala inclui condições de superexposição que não eram contempladas na versão anterior, de 4 graus. Já as medidas de controle inexistentes e as medidas existentes reconhecidamente inadequadas foram deslocadas do 4º nível de probabilidade do Quadro 7 para o 5º grau de probabilidade do Quadro 12, denominado “Extremamente provável”.

4.2.2 Escala de severidade

Os novos participantes inovaram em relação às escalas utilizadas na primeira etapa do trabalho, propondo o enquadramento da severidade em função de três fatores que merecem visibilidade e, por isso, foram enunciados em colunas por meio da técnica SWIFT. Para a classificação da severidade, importa considerações acerca das características da lesão ou agravo, em especial se é ou não reversível, se limita a capacidade funcional, da natureza do tratamento médico requerido e da necessidade de afastamento do trabalho. Desses, o afastamento não constava nos enunciados da escala anterior.

Foi mantida a coluna de exemplos de danos associados que constava na escala anterior e proposta uma subdivisão à 3ª classificação proposta na escala de 4 pontos, apresentada na subseção 4.1.2. Dessa forma, lesões ou agravos graves com efeitos irreversíveis, que limitam a capacidade funcional, ainda que não totalmente, foram enquadrados no 4º grau de severidade.

Essa ampliação da escala foi estruturada por meio da técnica de análise de cenários, com diversas instanciações do modelo. Amputações de segmentos e a perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados mereceram, assim, o devido destaque, dada a irreversibilidade que lhes caracteriza. A escala intermediária possui, portanto, 5 pontos e está representada no Quadro 13. Foram destacadas em azul as palavras e expressões que não constavam na escala anterior.

Quadro 13 - Escala de severidade do modelo intermediário

Grau	Escala de Severidade			
	Característica da Lesão ou Agravamento	Capacidade Funcional	Afastamento Médico	Exemplos de Danos Associados
1	Lesão ou agravo leve, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico, mas não implica afastamento superior a um dia	* Ferimentos superficiais; pequenos cortes e contusões; irritação dos olhos pela poeira; * Incômodo e irritação (por exemplo, dores de cabeça); problema de saúde levando a um desconforto temporário.
2	Lesão ou agravo moderado, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento de até 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico ; * Dermatite; asma; disfunções dos membros superiores relacionadas com o trabalho.
3	Lesão ou agravo grave, com efeitos reversíveis	Pode limitar a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento superior a 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico ; * Dermatite; asma; disfunções dos membros superiores relacionadas com o trabalho .
4	Lesão ou agravo grave, com efeitos irreversíveis	Limita a capacidade funcional, mas não totalmente	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	* PAINPSE (Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados) . * Amputações de segmentos; fraturas de mau prognóstico, disfunções dos membros superiores relacionadas com o trabalho .
5	Lesão ou agravo crítico ou fatal	Limita totalmente a capacidade funcional ou pode causar morte	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	* Amputações de membros; fraturas de mau prognóstico ; envenenamento; lesões mutagênicas , ferimentos múltiplos que resultem em fatalidade; * Câncer ocupacional; outras doenças graves que diminuem a vida (pneumoconiose fibrogênica); doenças agudas fatais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Esta escala de severidade, à exemplo da que havia sido construída no esboço do modelo, na etapa anterior, ainda não compreende a possibilidade de acidentes ampliados ou o adequado tratamento diferenciado de grupos similares de exposição com tamanhos variados. Dessa forma, não adere ao item 1.5.4.4.3 da NR-01.

4.2.3 Matriz 5 x 5

O modelo foi, então, ajustado às escalas de cinco pontos de probabilidade e severidade propostas nesta etapa da pesquisa, conforme disposto no Quadro 14.

Quadro 14 - Matriz intermediária 5 x 5

Probabilidade					
5	Moderado	Alto	Alto	Crítico	Crítico
4	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Crítico
3	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
2	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
1	Irrelevante	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
	1	2	3	4	5
	Severidade				

Fonte: Elaborado pelos autores.

Apesar das alterações promovidas, a matriz manteve 5 níveis para a combinação de 5 graus de severidade e probabilidade, e os critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação mantiveram-se inalterados nesta etapa do trabalho.

4.3 MODELO FINAL PROPOSTO

Nesta etapa os autores investigaram as limitações remanescentes na ferramenta, realizando instanciações de cenários complexos, associando a técnica de análise de cenários à última etapa da estratégia SOBANE, denominada Expertise, e propuseram critérios expressos para mitigação das limitações consideradas insuperáveis. Por meio da técnica SWIFT, foram realizadas alterações com vistas à ampliação do rigor terminológico dos enunciados.

Além da organização do estudo no presente artigo, foi proposto um anexo para documentação técnica do modelo – Anexo A. Dessa forma, os autores propõem um modelo de ferramenta de fácil aplicação com total aderência às exigências da NR-01.

4.3.1 Escala de probabilidade

Na escala de probabilidade, foram harmonizados os advérbios dos extremos da classificação, mantido o paralelismo pela escolha de “altamente”, em substituição a “extremamente”. Inserido o complemento “que são mitigados por medidas administrativas e individuais” no enunciado do grau 3, coluna “Requisitos de NR x Medidas de Prevenção Implementadas”.

Quadro 15 – Escala de probabilidade

Grau	Probabilidade	FATORES A SEREM CONSIDERADOS (item 1.5.4.4.4 da NR-01)		
		Requisitos de NRs x Medidas de Prevenção Implementadas (alíneas "a" e "b")	Perfil de Exposição x NR-09 (alínea "d")	Exigências da Atividade (alínea "c")
1	Altamente improvável	As medidas de controle existentes representam a melhor tecnologia ou prática de controle possível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada inferior a 10% do LEO**. E*** < 10% LEO	O controle representa a melhor tecnologia ou prática de controle disponível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
2	Improvável	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 10% e 50% do LEO. 10% ≤ E ≤ 50% LEO	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
3	Pouco provável	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios que são mitigados por medidas administrativas e individuais. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 50% e 100% do LEO. 50% < E ≤ 100% LEO Exposição em NÍVEL DE AÇÃO	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios que são mitigados por medidas administrativas e individuais. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
4	Provável	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada acima do LEO e igual ou inferior a 500% do LEO 100 < E ≤ 500% LEO	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.
5	Altamente Provável	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.	Exposição estimada acima de 500% do LEO. E > 500% LEO Condição de Superexposição	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.

*considerando que o requisito de NR não é a melhor prática de controle possível.

**LEO: Limite de Exposição Ocupacional

***E = limite superior da média aritmética para distribuição LogNormal

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em situações de superexposição (grau 5) admite-se o trabalho apenas se implementadas as melhores práticas de controle possíveis (grau 1), como em cenários



de trabalho em espaços confinados com uma atmosfera que se mantenha IPVS mesmo após a aplicação das melhores medidas coletivas. Como o trabalhador realizará o trabalho com sistema de ar mandado, com Programa de Proteção Respiratória devidamente implementado e sob supervisão, admite-se então que o risco não é intolerável. Contudo, a aplicação da matriz 5x5 resultaria em um nível de risco crítico, já que atmosfera IPVS se classifica na mais alta severidade. Esse enquadramento iria de encontro à prática, que admite essa excepcionalidade.

Semelhantemente, uma exposição em nível de ação (probabilidade 3), sem a adoção de medidas de controle (probabilidade 5) resultaria em um nível de risco crítico em cenários em que a severidade tivesse sido classificada em grau 5. Exemplo disso é um cenário de exposição a benzeno em nível de ação sem as medidas de prevenção obrigatórias na NR-9, a saber, monitoramento ambiental (exposição) e biológico (da saúde ocupacional) e informação ao trabalhador, e sem atendimento ao item 1.5.5.3.2 NR-01, que determina o acompanhamento do desempenho das medidas de prevenção. Como há apenas a estimativa da exposição após tratamentos estatísticos (onde se considera que 95% das amostras estão abaixo do Limite de Exposição Ocupacional), até 5% das amostras dentro do grupo avaliado correspondem a exposições acima do LEO. As medidas de controle, nesse caso, asseguram que, mesmo que uma exposição esteja acima do LEO, a organização adota medidas para mitigar os riscos de lesões e agravos à saúde decorrentes dessa exposição. Por isso, deixar de adotar medidas nesse caso implica o enquadramento na probabilidade 5 da coluna “medidas implementadas”, não na 3 da coluna “perfil de exposição”.

Assim, faz-se necessário realizar um ajuste da matriz a esses cenários de incongruência entre os graus da primeira coluna e da segunda coluna de fatores a serem considerados para a definição da probabilidade. Sempre que a situação fática em análise resultar em atributos posicionados em linhas diferentes nas duas primeiras colunas, será realizado o enquadramento no maior grau de probabilidade, independentemente de qual seja a coluna, e registrada essa informação como uma excepcionalidade no inventário.

4.3.2 Escala de severidade

Foram realizados ajustes no enunciado do grau 1 de classificação, substituindo “agravo leve” por “sinal ou sintoma leve”. Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT) crônicos e irreversíveis e que limitam a capacidade funcional, podem ser enquadrados entre os exemplos do grau 4.

Quadro 16 - Escala de severidade do modelo proposto

?	Escala de Severidade			
	Característica da Lesão ou Agravo	Capacidade Funcional	Afastamento Médico	Exemplos de Danos Associados
1	Lesão, sinal ou sintoma leve, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico, mas não implica afastamento superior a um dia	* Ferimentos superficiais; pequenos cortes e contusões; irritação dos olhos pela poeira; * Incômodo e irritação (por exemplo, dores de cabeça); problema de saúde levando a um desconforto temporário.
2	Lesão ou agravo moderado, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento de até 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico; * Dermatite; asma; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fase aguda.
3	Lesão ou agravo grave, com efeitos reversíveis	Pode limitar a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento superior a 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico; * Dermatite; asma; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fase aguda
4	Lesão ou agravo grave, com efeitos irreversíveis	Limita a capacidade funcional, mas não totalmente	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	* PAINPSE (Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados). * Amputações de segmentos; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho crônicos
5	Lesão ou agravo crítico ou fatal	Limita totalmente a capacidade funcional ou pode causar morte	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	* Amputações de membros; fraturas de mau prognóstico; envenenamento; lesões mutagênicas, ferimentos múltiplos que resultem em fatalidade; * Câncer ocupacional; outras doenças graves que diminuem a vida (pneumoconiose fibrogênica); doenças agudas fatais.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na escala de severidade, foi proposto um ajuste de majoração da classificação quando houver a probabilidade de lesão ou agravo de diversos trabalhadores simultaneamente, o que contempla acidentes ampliados. Dessa forma, após o enquadramento, soma-se 1 à classificação obtida quando houver múltipla exposição simultânea. Esse ajuste garante aderência ao disposto nos itens 1.5.4.4.3 e 1.5.4.4.3.1 da NR-01.

Dessa forma, em uma análise de cenário contemplando o vazamento de substância contendo agente químico meramente irritante das vias aéreas superiores na área operacional de um estabelecimento, atingindo múltiplos trabalhadores ao mesmo tempo, que normalmente seria enquadrado no grau 1, deve ser reclassificado para grau 2. Assim, considerada a probabilidade 3, o nível de risco seria majorado de baixo para moderado, com repercussão importante sobre a complexidade e abrangência dos controles.

Entretanto, em um cenário de vazamento de substância em concentração fatal, enquadrado já no quinto e mais alto grau de severidade, propõe-se como regra a majoração do nível de risco na etapa seguinte para a categoria imediatamente superior.

4.3.3 Matriz 5 x 5

Na matriz de risco ocupacional não foram propostos ajustes em relação à matriz intermediária obtida na segunda etapa.

Quadro 17 - Modelo de matriz 5 x 5 proposto

Probabilidade	Classificação por nível de risco				
	5	Moderado	Alto	Alto	Crítico
4	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Crítico
3	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
2	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
1	Irrelevante	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Classificação	1	2	3	4	5
	Severidade				

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a excepcionalidade descrita no último parágrafo da subseção 4.3.1, de desequilíbrio de fatores considerados para a definição da probabilidade, em razão da

qual foi selecionado o mais alto grau de probabilidade, deve-se cruzá-lo com a severidade da lesão ou agravo para que se obtenha o nível de risco. Ao registrar o nível de risco obtido, novamente documenta-se a excepcionalidade no inventário, assinalando o uso de regra de ajuste.

Entretanto, caso o nível de risco obtido seja o “crítico”, deve-se aplicar o desconto de um nível de risco, ou seja, será atribuído o nível de risco “alto” àquele perigo identificado. Nesse caso, é necessário registrar uma medida de controle excedente, a saber, a análise de risco por profissional legalmente habilitado, a qual deve ser incorporada nesse caso àquelas previstas regularmente para a tomada de decisão em face do nível de risco “alto”.

Em cenários de acidentes ampliados ou em face de múltiplos trabalhadores afetados com lesão ou agravo classificado como crítico ou fatal, isto é, no quinto e último grau de severidade, deve-se propor a majoração do nível de risco para a categoria imediatamente superior.

4.3.4 Critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação

Constatou-se uma limitação do modelo na tabela em que são demonstrados os critérios adotados para avaliação dos riscos e tomada de decisão, como exigido pelo item 1.5.7.3.2, alínea “f”, da NR-01. Isso porque a escala de probabilidade proposta não contempla aspectos de duração da exposição e de frequência da exposição nas colunas que se referem aos fatores inseridos nas alíneas “a”, “b” e “c” da NR-01. Entretanto, como algumas ferramentas ergonômicas consideram frequência e tempo de exposição na determinação da probabilidade, seria descabido qualquer ajuste nos critérios se há ponderação desses elementos na ferramenta que propiciou o enquadramento na escala de probabilidade.

Do ponto de vista estritamente gerencial, riscos de mesmo nível mereceriam critérios diferenciados quanto ao plano de ação quando os diferentes tempos de exposição e frequência não tiverem sido ponderados de outra forma na etapa de estabelecimento da probabilidade. Assim, para efeitos de determinação das medidas de controle, no plano de ação, em atendimento aos critérios adotados para avaliação



do risco e tomada de decisão no plano de ação, dá-se prioridade para o planejamento e implementação de controles relacionados aos riscos com maiores tempos de exposição e frequência.

As diretrizes para a tomada de decisão quanto ao cronograma do plano de ação deveriam determinar diferentes prazos para riscos de mesmo nível, o que deve ser feito em consideração a ferramentas de priorização de controles, como a Hazard Rating Number – HRN (STEEL, 1990). A HRN é produto de quatro fatores e sua pontuação orienta a priorização de ações em um cronograma. A frequência de exposição – FE é um desses multiplicadores e cenários que contemplam situações de risco operacionais constantes são 10 vezes mais pontuados do que situações excepcionais de manutenção anual, por exemplo. Para agentes físicos, químicos e biológicos, é possível utilizar a frequência da tarefa (de mais de 2 vezes ao dia a 1 ou 2 vezes por mês) e a duração da tarefa (de mais de 4 horas por dia a menos de 10 minutos por dia) para priorização da implementação de controles, ressaltando-se que esse tipo de priorização não afasta a necessidade de controle, impactando o cronograma e a alocação de recursos (AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION, 2015).



Em um cenário em que haja transmissão de força desprotegida, mas em local inacessível à operação ordinária e que poderia expor apenas o empregado incumbido da manutenção anual, a ação de controle terá menor prioridade do que a medida a ser adotada em face de uma transmissão de força localizada próxima a uma área de passagem no chão de fábrica, mesmo que o nível de risco nos dois cenários seja rigorosamente o mesmo. Os fatores empregados como critério para a definição da probabilidade no modelo implicam mesma probabilidade para os agravos e lesões decorrentes das duas situações, embora estatisticamente o risco seja menor no primeiro cenário. Também deve-se ponderar, para a definição da priorização dos controles, que há menos expostos em potencial no primeiro cenário.

No Quadro 18 – Critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação o nível de risco “alto” foi profundamente alterado, ampliando o repertório de ações possíveis para cada nível de risco.

Quadro 18 – Critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação

Nível de Risco	Aceitável	Não Aceitável	Ação
Irrelevante			Nenhum controle adicional é necessário.
Baixo			A) Nenhum controle adicional é necessário. Pode-se considerar outra solução ou aperfeiçoar os controles existentes; B) Inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária.
Moderado			A) Devem ser desenvolvidos estudos para a redução do nível de risco por meio de reavaliação das medidas de prevenção existentes e implementação de medidas de prevenção adicionais, se tecnicamente possível e viável. B) A inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária para assegurar que os controles existentes são mantidos. As inspeções devem ser feitas dentro de um intervalo de tempo pré-definido e razoável; C) O monitoramento ambiental e vigilância em saúde são obrigatórios.
Alto			A) Trabalhos em andamento só devem ser continuados se houver medidas administrativas e individuais complementares, além da competente supervisão das atividades. B) Devem ser desenvolvidos estudos para a redução do nível de risco, com reavaliação após as execução ou implantação das ações propostas.
Crítico			A) O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido por meio da execução de uma ação corretiva. B) O risco então deve ser reavaliado após a execução ou implantação da referida ação. C) Se não for possível reduzir o risco, o trabalho deve permanecer proibido.

Fonte: Elaborado pelos autores

4.4 DISCUSSÃO

Enquanto a seção 4.4.1 destina-se à discussão das limitações do modelo de ferramenta proposto, a seção seguinte dedica-se à problematização da redação do item 1.5.4.4.2.1 da NR-01, destacando os inconvenientes da proposta de uma ferramenta original. Uma relação com possibilidades de trabalhos futuros é apresentada na seção 4.4.3.

4.4.1 Limitações da ferramenta

Na seção B.10.3.5 da ABNT NBR IEC 31010:2021 estão arroladas as limitações da técnica de matriz de riscos. Contudo, considerável parte foi controlada na elaboração do modelo de ferramenta proposto neste trabalho, já delineado por profissionais de boa expertise, que definiram escalas e ajustes em consideração às exigências dos fatores de observância obrigatória, conforme exigências dos itens 1.5.4.4.3 e 1.5.4.4.4 da NR-01, produzindo assim classificações válidas, haja vista as sucessivas calibrações que o modelo experimentou.

Uma limitação do modelo é a impossibilidade de agregar riscos e considerar potenciais sinergias, não sendo possível estabelecer se um número específico de riscos baixos ou um risco baixo identificado um número específico de vezes é equivalente a um risco moderado.

Foram necessários ajustes manuais para incremento da severidade em face de diversidade de expostos simultaneamente, ou para incremento do nível de risco nos casos em que a severidade já estivesse classificada no mais alto grau, permitindo a inclusão de cenários de acidentes ampliados. Ajustes se fizeram necessários para os casos de desequilíbrio entre colunas na escala de probabilidade, com o decréscimo de um nível de risco e com inclusão de dois controles adicionais no plano de ação.

Quanto maior o detalhamento da identificação de um risco, maior o número de cenários registrados e a diversidade de fatores a serem considerados para o estabelecimento da probabilidade e da severidade, o que tende a reduzir o nível de risco. Dessa forma, o agrupamento de cenários ou sua fragmentação deve ser feita de forma cautelosa, para não distorcer os resultados.

Em sistemas sociotécnicos complexos, a variabilidade desafia modelos estruturados de forma cartesiana, como a matriz proposta. Para lidar com ambientes incertos e dinâmicos, a Engenharia de Resiliência supõe habilidades de monitoramento, antecipação, resposta e aprendizagem. Dessa forma, é importante que sistema de gestão de SST saiba não apenas reconhecer os cenários em que a aplicação da matriz é insuficiente para lidar com a complexidade, como também agir de forma a resguardar a estabilidade do próprio sistema.



Em uma análise de cenários envolvendo um determinado modelo de transformador de corrente associado a dezenas de explosões, apesar de controles adequados às NR, as análises estatísticas indicaram uma taxa de falha muito superior ao esperado. Portanto, seria temerário enquadrar o equipamento no grau de probabilidade 2 – improvável, justamente porque os controles existentes não se revelaram suficientes. Em um caso real, o Operador Nacional do Sistema Elétrico recomendou a substituição dos transformadores por considerar que a segurança do sistema de distribuição estava em risco. Esse exemplo alerta para o fato de que, embora atenda de forma satisfatória a maioria dos cenários, eventualmente a matriz será insuficiente para a correta classificação do nível de determinados riscos, demandando outras técnicas e recursos que deverão ser manejados por uma equipe especializada e experiente, principalmente em sistemas sociotécnicos complexos.

4.4.2 Os desafios ocultos no item 1.5.4.4.2.1 da NR-01



O item 1.5.4.4.2.1 da NR-01 dispõe que “a organização deve selecionar as ferramentas e técnicas de avaliação de riscos que sejam adequadas ao risco ou circunstância em avaliação”. Esse dispositivo busca consagrar a autonomia do administrado para a gestão dos riscos ocupacionais, entretanto esbarra em alguns inconvenientes, visto que a proposta de uma ferramenta original requer colaboração em equipes multidisciplinares, visto que se faz necessária a articulação de diversas competências técnicas e não técnicas, como as linguísticas e de trabalho em equipe. Esse desafio só pode ser superado a partir de extensa pesquisa do estado da arte e da técnica, pesquisa essa que pode ser obstaculizada por consideráveis barreiras, como a falta de domínio da língua inglesa e de atualização profissional, já que o acesso a cursos, congressos, periódicos e normas técnicas nacionais e internacionais é restrito.

Esses esforços traduzem-se em custos consideráveis, sem garantia de um resultado de perfeita adesão às normas regulamentadoras brasileiras. Dessa forma, considerado o contexto brasileiro, a customização de uma ferramenta pode assumir características de uma ameaça à organização, em vez de uma oportunidade de exercício da autonomia da vontade. Uma ferramenta mal desenvolvida, por sua vez,

afeta negativamente a segurança e saúde dos trabalhadores e a continuidade da atividade produtiva.

Em ambientes de desregulação estatal, como os experimentados nos países escandinavos, tem sido identificado o paradoxo da superregulação pelas próprias empresas, que aumentam suas burocracias internas (STØRKERSEN *et al.*, 2020). O PGR pode se tornar um reflexo dessa tendência no Brasil, já que tornar o trabalho auditável e evidenciar a responsabilidade de cada ator na estrutura da empresa tende a aumentar a documentação em SST. Infelizmente, o fenômeno dissociativo (no inglês, *decoupling*) tende a se ampliar em cenários como esse, a política formalmente introduzida não é, de fato, implementada ou efetiva (DE BREE; STOOPENDAAL, 2020). Além de todas essas novas tarefas e do esforço para manter-se atualizado frente às crescentes alterações regulatórias, o profissional de SST está incumbido de uma tarefa de que dificilmente conseguiria se desembaraçar sozinho: desenvolver uma ferramenta de classificação de todos os riscos ocupacionais, em atendimento à NR-01.

4.4.3 Trabalhos futuros

Propõe-se a realização de uma série de estudos para: a) análise de sensibilidade do modelo às alterações nos parâmetros de entrada, quando executado por pessoas diferentes; b) testes de estresse do modelo, com cenários específicos e extremos; e c) comparar as saídas obtidas com o emprego do modelo, em relação ao desempenho de outras ferramentas e técnicas de avaliação de risco ocupacional.

A matriz intermediária, fruto da etapa 2, foi disponibilizada a AFT e Agentes de Higiene e Segurança do Trabalho de todo o país em junho de 2022, na área atualização de cursos destinados ao público-interno, no *Moodle* da Escola Nacional da Inspeção do Trabalho, sem que relatos sobre sua aplicação à auditoria de PGR tenham sido coletados até o momento da submissão deste artigo. Em face dessa limitação, sugere-se a realização de uma pesquisa de avaliação de satisfação dos AFT sobre a utilidade da matriz em suas auditorias como trabalho futuro e estudos de caso sobre a aplicabilidade da matriz nas auditorias documentais de PGR.



Os autores consideram ainda conveniente o desenvolvimento de estudos de caso sobre a aplicação da matriz por profissionais de segurança e saúde no trabalho em organizações públicas e privadas obrigadas à elaboração do PGR. Dessa forma, a matriz poderia ser recomendada aos particulares, reduzindo assim os erros na classificação em níveis de risco e aumentando, por extensão, a qualidade da intervenção em SST nas organizações.

4 CONCLUSÃO



A NR-01 atribui ao administrado a competência para a seleção de métodos e ferramentas de gestão, em um processo de desregulamentação do trabalho que requer atores tecnicamente maduros e com habilidades e atitudes necessárias para o adequado enfrentamento do desafio proposto, qual seja, a gestão dos riscos ocupacionais. Entretanto, os autores consideram que o movimento liberalizante brasileiro atribuiu a profissionais com pouco acesso ao estado da arte em SST, disponível em língua inglesa, uma responsabilidade que somente se desincumbiriam com muito estudo, dedicação e colaboração técnica multidisciplinar. O presente estudo teve como objetivo auxiliar nessa tarefa, ofertando uma matriz de risco ocupacional elaborada pelo coletivamente por AFT, pesquisadores da Fundacentro e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Como proposta, a matriz permite o gerenciamento de riscos de natureza e origens distintas, em perfeito atendimento às exigências contidas no capítulo 1.5. da NR-01.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não possuem conflito de interesse financeiro ou pessoal que possa ter influenciado o trabalho relatado neste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Marcela Gerardo Ribeiro e Gilmar da Cunha Trivelato, tecnologista e pesquisador da Fundacentro, aos AFT Lailah Villela, Luiz Alfredo Scienza e Rudy Allan, pela

participação nesta pesquisa, Mara Camisassa e Airton Marinho da Silva pela colaboração.

REFERÊNCIAS

AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION (org.). **A Strategy for Assessing and Managing Occupational Exposures**. 4 ed.ed. Falls Church: 2015.

ANSI/AIHA Z10 COMMITTEE. American National Standard Z10 - 2012 - Occupational Health and Safety Management Systems. **American Industrial Hygiene Association** : 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 31010:2021 - Gestão de riscos - Técnicas para o processo de avaliação de riscos**. 2ª ed.ed. São Paulo: 2021.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 01 - Disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais**. 2020. Disponível em:
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/mdl-20203177951%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0887-9%0Ahttp://dx.doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z%0Ahttps://doi.org/10.1080/13669877.2020.1758193%0Ahttp://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article>.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 8800:2004 - Occupational health and safety management systems - Guide**. 2004.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 18004:2008 - Guide to achieving effective occupational health and safety performance**. [S. l.: s. n.], 2008.

CARD, Alan J.; WARD, James R.; CLARKSON, P. John. Beyond FMEA: The structured what-if technique (SWIFT). **American Society for Healthcare Risk Management**1, v. 31, n. 4, p. 23–29, 2012.

CHRIS STEEL. Risk Estimation. **The Safety and Health Practitioner**, v. June, p. 20–22, 1990.

COORDENAÇÃO DE NORMATIZAÇÃO E REGISTRO. **Nota Técnica SEI nº 2619/2020/ME.**, 2020.

COORDENAÇÃO-GERAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. **Perguntas Frequentes: Norma regulamentadora nº-01 - Disposições gerais e**

gerenciamento de riscos ocupacionais. Brasília: [s. n.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/pgr/faq-perguntas-e-respostas-gro-e-pgr-da-nr-01.pdf/@@download/file/FAQ - Perguntas e Respostas GRO e PGR da NR 01.pdf>.

DE BREE, Martin; STOOPENDAAL, Annemiek. De- and Recoupling and Public Regulation. **Organization Studies**, [s. l.], v. 41, n. 5, p. 599–620, 2020.
ENIT. **Explicando o PGR na prática – Canpat 2022 (vídeo).** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=iPKCGAeeXXA>.

FIOCRUZ. **BS 8800:1996 - Guia para Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacionais.** 1996. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/seguranca%20e%20saude%20no%20trabalho/SISTEMAS%20DE%20GESTO%20DE%20SADE%20E%20SEGURAN A%20INDUSTRIAL.pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.

GOLDENBERG, Olga; WILEY, Jennifer. Quality, Conformity, and Conflict: Questioning the Assumptions of Osborn’s Brainstorming Technique. **The Journal of Problem Solving**, v. 3, n. 2, p. 96, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7771/1932-6246.1093>. Acesso em: 18 jul. 2022.

KINDON, Sara; PAIN, Rachel; KESBY, Mike (org.). **Participatory action research approaches and methods : connecting people, participation, and place.** Taylor and Francis e-Library, 2007.

MALCHAIRE, J. Stratégie générale de gestion des risques professionnels Illustration dans le cas des ambiances thermiques au travail. **Hygiène et Sécurité du Travail**, v. 186, n. 1, p. 39–50, 2002.

MIRANDA, Carlos Roberto; DIAS, Carlos Roberto. PPRA/PCMSO: Auditoria, Inspeção do Trabalho e Controle Social. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 28, n. 105/106, p. 9–19, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbso/v28n105-106/02.pdf>.

QUADROS, Bruna Carolina de; OLIVEIRA, Paulo Antonio Barros de. Ossos do ofício: a ausência de risco psicossocial em Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional de frigoríficos. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho (no prelo).**

SIMAS, Tiago José Alves. Uma proposta de matriz de classificação de riscos ocupacionais para agentes biológicos. *Em: , 2022. 16º Congresso de Higiene Ocupacional da ABHO.* 2022.

STØRKERSEN, Kristine *et al.* How deregulation can become overregulation: An empirical study into the growth of internal bureaucracy when governments take a step back. **Safety Science**, [s. l.], v. 128, n. September 2019, p. 104772, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104772>.

OCCUPATIONAL RISK MATRIX: A PROPOSAL MODEL ACCORDING TO REGULATORY REQUIREMENTS OF THE REGULATORY STANDARD #1

ABSTRACT

The new wording of the NR-01 standard requires the processes' existing risks to be consolidated and documented in the so-called Occupational Risk Management Program. The text assures the employer the freedom to choose the appropriate assessment tools and techniques for these risks. However, the significant variability of situations and existing assessment techniques highlights the difficulty in determining which tool or technique is most appropriate due to the specifics of the standard. In the technical literature, there is a lack of a tool model that is easy to apply and capable of meeting the new requirements, creating an obstacle to promoting occupational safety and health (OSH). These considerations also make it difficult for OSH professionals to classify occupational risk levels adequately. This article aims to overcome this difficulty by proposing a tool model capable of classifying risks of different natures and origins to meet the new requirements. The methodology was based on Participatory Action Research in three successive stages. The research subjects were labor inspectors and researchers in health and safety at work. The proposed model is mainly characterized by the ease of application and the assistance of OSH professionals with little access to international literature. It must also be tested in public and private organizations obliged to prepare the RMP. In this way, it could be recommended to individuals, reducing errors in the classification of risk levels and, by extension, increasing the quality of OSH intervention in organizations.

Keywords: management system; occupational risk; risk assessment techniques and tools; risk matrix.

ANEXO I – Matriz de riscos ocupacionais Franchi, Quadros e Amaral – FQA

Um modelo é uma representação aproximada da realidade e tem como objetivo transformar o que pode ser uma situação inerentemente complexa em termos mais simples que podem ser analisados mais facilmente. Um modelo pode ser usado para ajudar a entender o significado dos dados.

Para estabelecimento de um modelo de matriz de riscos ocupacionais com aderência à NR-01, que possa ser utilizado por profissionais de SST com pouca ou nenhuma customização, foram elaborados escalas, matrizes e quadros, os quais foram validados e calibrados por 9 profissionais de SST em um processo de pesquisa-ação participativa que durou cerca de 1 ano e 3 meses, período em que foram identificadas premissas críticas do modelo.

A documentação compreensível do modelo de ferramenta está consolidada no presente anexo, cuja estrutura reflete a descrição das técnicas do anexo B da ABNT NBR IEC 31010:2021.

1 VISÃO GERAL

A técnica da matriz de probabilidade/consequência (também conhecida como matriz de riscos ou mapa de calor) é uma maneira de exibir riscos de acordo com suas consequências e probabilidades e combinar estas características para exibir uma classificação para a significância do risco. A maneira como a probabilidade e a severidade são interpretadas e usadas é consistente em todos os riscos ocupacionais comparados, independentemente de sua espécie, compreendendo agentes físicos, químicos, biológicos, mecânicos e fatores ergonômicos.

O modelo contém escalas qualitativas de cinco pontos para severidade e probabilidade, as quais são definidas para os eixos da matriz. A escala de consequência retrata a severidade de lesões e agravos à saúde do trabalhador. Ambas escalas atendem às exigências da NR-01, uma necessidade da organização, e se estendem da máxima consequência crível à menor consequência de interesse.

2 USO

Uma matriz de risco do tipo probabilidade/consequência é usada para avaliar e comunicar a magnitude relativa dos riscos com base em um par probabilidade/consequência que está tipicamente associado a um evento.

Este modelo pressupõe o integral atendimento da NR-01 pela organização. Assim, antes da etapa de avaliação de riscos ocupacionais, é necessária a adequada identificação de perigos, nos termos do item 1.5.4.3.1 e 1.5.4.3.2.

Para classificar um risco, o usuário primeiro encontra o descritor de consequência que melhor se adapta à situação e depois define a probabilidade com a qual se acredita que a consequência ocorrerá.

Modelo de matriz de riscos ocupacionais proposto contém duas escalas de 5 pontos, dispostas a no Quadro 1 – Escala de Severidade e no Quadro 2 – Escala de probabilidade.

2.1 UTILIZAÇÃO DA ESCALA DE SEVERIDADE

O usuário deve:

- a) selecionar o agravo mais severo para cada via de exposição;

- b) realizar o enquadramento do agravo em um dos cinco graus, consideradas as 3 colunas da escala abaixo (características da lesão ou agravo, repercussão sobre a capacidade funcional e a necessidade de afastamento médico)
- c) ajustar para o grau imediatamente superior, quando houver a probabilidade de lesão ou agravo de diversos trabalhadores simultaneamente, inclusive em cenários de acidentes ampliados.
- d) caso não seja possível adotar a solução prevista em “c”, nas circunstâncias em que a severidade já está enquadrada no último grau, o usuário deve promover a majoração do nível de risco na etapa seguinte para a categoria imediatamente superior

Quadro 1 - Escala de severidade do modelo proposto

?	Escala de Severidade			
	Característica da Lesão ou Agravo	Capacidade Funcional	Afastamento Médico	Exemplos de Danos Associados
1	Lesão, sinal ou sintoma leve, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico, mas não implica afastamento superior a um dia	* Ferimentos superficiais; pequenos cortes e contusões; irritação dos olhos pela poeira; * Incômodo e irritação (por exemplo, dores de cabeça); problema de saúde levando a um desconforto temporário.
2	Lesão ou agravo moderado, com efeitos reversíveis	Não limita a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento de até 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico; * Dermatite; asma; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fase aguda.
3	Lesão ou agravo grave, com efeitos reversíveis	Pode limitar a capacidade funcional	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento superior a 15 dias	* Lacerações; queimaduras; concussão; entorses; fraturas de bom prognóstico; * Dermatite; asma; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho em fase aguda
4	Lesão ou agravo grave, com efeitos irreversíveis	Limita a capacidade funcional, mas não totalmente	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	*PAINPSE (Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados). *Amputações de segmentos; distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho crônicos
5	Lesão ou agravo crítico ou fatal	Limita totalmente a capacidade funcional ou pode causar morte	Exige tratamento médico e pode implicar afastamento	* Amputações de membros; fraturas de mau prognóstico; envenenamento; lesões mutagênicas, ferimentos múltiplos que resultem em fatalidade; * Câncer ocupacional; outras doenças graves que diminuem a vida (pneumoconiose fibrogênica); doenças agudas fatais.

2.2 UTILIZAÇÃO DA ESCALA DE PROBABILIDADE

Uma vez selecionada a severidade, conforme orientado no item 2.1 deste Anexo, o usuário deve:

- a) identificar se o risco a ser classificado está disciplinado na NR-09, que versa sobre avaliação de agentes físicos, químicos e biológicos. Em caso afirmativo, deve avançar para o passo “d”; em caso negativo, deve seguir para o próximo passo;
- b) identificar se o risco a ser classificado é relacionado a fatores ergonômicos; em caso afirmativo, deve enquadrar os controles verificados na coluna “Exigências

- da atividade”, deslocando-se para a direita a fim de verificar o grau de probabilidade correspondente; em caso negativo, deve seguir para o próximo passo;
- c) classificar riscos não relacionados aos temas de que cuidam a NR-09 e a NR-17 exclusivamente com base na coluna “Requisitos de NR e Medidas de controle implementadas”;
 - d) verificar a existência de normas ou literatura técnica estabelecendo limites de exposição ocupacional para o agente em questão, com base no qual deve realizar o enquadramento da probabilidade; após, seguir para o passo “f”; caso não haja Limite de Exposição Ocupacional – LEO seguir para o passo “e”;
 - e) finalizar o enquadramento da probabilidade exclusivamente com base na coluna “Requisitos de NR e Medidas de controle implementadas”;
 - f) verificar se os “Requisitos de NR e Medidas de controle implementadas” coincidem com o grau identificado com a utilização da coluna “Perfil de exposição x NR-09”; em caso negativo, enquadrar no maior grau, independentemente da coluna, e registrar a informação como uma excepcionalidade.
- A informação registrada no passo “e” ou “f” será utilizada na próxima etapa, de classificação em nível de risco.

Quadro 2 - Escala de probabilidade do modelo proposto

Grau	Probabilidade	FATORES A SEREM CONSIDERADOS (item 1.5.4.4.4 da NR-01)		
		Requisitos de NRs x Medidas de Prevenção Implementadas (alíneas "a" e "b")	Perfil de Exposição x NR-09 (alínea "d")	Exigências da Atividade (alínea "c")
1	Altamente improvável	As medidas de controle existentes representam a melhor tecnologia ou prática de controle possível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada inferior a 10% do LEO**. E*** < 10% LEO	O controle representa a melhor tecnologia ou prática de controle disponível* e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
2	Improvável	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 10% e 50% do LEO. 10% ≤ E ≤ 50% LEO	As medidas de controle existentes estão em conformidade com as NRs, eficientes e há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
3	Pouco provável	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios que são mitigados por medidas administrativas e individuais. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada entre 50% e 100% do LEO. 50% < E ≤ 100% LEO Exposição em NÍVEL DE AÇÃO	As medidas de controle existentes são adequadas, mas apresentam pequenas deficiências ou desvios que são mitigados por medidas administrativas e individuais. As medidas de controle existentes são adequadas, mas não há garantias de que sejam mantidas em longo prazo.
4	Provável	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.	Exposição estimada acima do LEO e igual ou inferior a 500% do LEO 100 < E ≤ 500% LEO	As medidas de controle existentes apresentam desvios ou problemas significativos. A eficiência é duvidosa e não há garantias de manutenção adequada ou de que sejam mantidas em longo prazo.
5	Altamente Provável	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.	Exposição estimada acima de 500% do LEO. E > 500% LEO Condição de Superexposição	Medidas de controle inexistentes ou as medidas existentes são reconhecidamente inadequadas.

*considerando que o requisito de NR não é a melhor prática de controle possível.

**LEO: Limite de Exposição Ocupacional

***E = limite superior da média aritmética para distribuição LogNormal

2.3 UTILIZAÇÃO DA MATRIZ XYZ

O Quadro 3 apresenta a Matriz de Riscos Ocupacionais XYZ (iniciais dos autores, desidentificados), que realiza a classificação por nível de risco a partir do cruzamento das colunas de graus de severidade com as linhas de graus de probabilidade.

O usuário deve:

- identificar a coluna correspondente à severidade obtida na seção 2.1;
- identificar a coluna correspondente à probabilidade obtida na seção 2.2;
- projetar uma linha imaginária entre as linhas e a coluna, obtendo a classificação de risco no ponto de sua intersecção.

Quadro 3 – Matriz de riscos ocupacionais XYZ (iniciais dos autores)

Probabilidade	Classificação por nível de risco				
	5	Moderado	Alto	Alto	Crítico
4	Moderado	Moderado	Alto	Alto	Crítico
3	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado	Alto
2	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
1	Irrelevante	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado
Classificação	1	2	3	4	5
	Severidade				

No modelo proposto, o grau mais baixo na escala de probabilidade (1) resulta num nível de risco considerado aceitável (moderado, no caso), para a consequência mais alta definida (5). Foram envidados todos os esforços para que as atividades com a consequência mais alta não fossem automaticamente definidas como inaceitáveis, porque de outra forma não seria possível torná-las toleráveis, nem mesmo mediante adoção dos melhores controles, que reduzissem sua probabilidade para o grau 1.

Para a excepcionalidade prevista na seção 2.1, “d”, após a ação prevista em 2.3, “a”, “b” e “c”, deve-se adotar a seguinte conduta:

- i) majorar o nível de risco na etapa seguinte para a categoria imediatamente superior, e documentar a exceção no inventário.
- ii) aplicar o desconto de um nível de risco caso o nível de risco obtido seja o “crítico”, ou seja, será atribuído o nível de risco “alto” e adotada uma medida de controle excedente, a saber, a análise de risco por profissional legalmente habilitado, além das previstas para a tomada de decisão em face do nível de risco “alto”.

Para a excepcionalidade descrita na seção 2.2, qual seja, quando tenha sido identificado, na etapa de uso da escala de probabilidade, o desequilíbrio dos fatores a serem considerados na coluna “Requisitos de NR x Medidas de Prevenção Implementadas”, que dizem respeito às alíneas “a” e “b” do item 1.5.4.4.4 da NR-01 e “Perfil de Exposição x NR-09”, que corresponde à alínea “d” do item 1.5.4.4.4 da NR-01, o usuário deve adotar a seguinte conduta:

- I) selecionar o parâmetro de mais alta probabilidade e cruzar com a severidade da lesão ou agravo, obter o nível de risco indicado na célula de intersecção;
- II) registrar o nível de risco e documentar novamente a excepcionalidade;

Caso o nível de risco obtido seja o “crítico”, deve-se aplicar o previsto em 2.3, “ii”.

2.4 UTILIZAÇÃO DOS CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DO RISCO E TOMADA DE DECISÃO NO PLANO DE AÇÃO

O modelo permite a classificação dos níveis de risco em face de sua aceitabilidade e contém diretrizes específicas claras para o desenvolvimento de ações de controle. Contudo, cada organização deve estabelecer suas regras de decisão, como o nível de atenção da direção ou a urgência da resposta, sendo conveniente que a prioridade de um risco seja baseada na capacidade do risco conduzir a resultados fora dos limites de desempenho definidos pela organização para seus objetivos.

Após análise de cenários pela organização, as diretrizes para a tomada de decisão quanto ao cronograma do plano de ação devem determinar diferentes prazos para níveis de mesmo risco, considerando outros aspectos do risco, como a frequência da tarefa e sua duração, como sugerido para agentes ambientais na tabela 23.4 da 4ª Edição do Manual da AIHA (AMERICAN INDUSTRIAL HYGIENE ASSOCIATION, 2015).

Cada risco registrado no inventário deve corresponder a medidas específicas e adequadas, com responsável, prazo, meio e periodicidade de monitoramento de sua eficácia, as quais devem ser consignadas no Plano de Ação.

Quadro 4 - Critérios adotados para avaliação do risco e tomada de decisão no plano de ação.

Nível de Risco	Aceitável	Não Aceitável	Ação
Irrelevante			Nenhum controle adicional é necessário.
Baixo			A) Nenhum controle adicional é necessário. Pode-se considerar outra solução ou aperfeiçoar os controles existentes; B) Inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária.
Moderado			A) Devem ser desenvolvidos estudos para a redução do nível de risco por meio de reavaliação das medidas de prevenção existentes e implementação de medidas de prevenção adicionais, se tecnicamente possível e viável. B) A inspeção das medidas de prevenção existentes é necessária para assegurar que os controles existentes são mantidos. As inspeções devem ser feitas dentro de um intervalo de tempo pré-definido e razoável; C) O monitoramento ambiental e vigilância em saúde são obrigatórios.
Alto			A) Trabalhos em andamento só devem ser continuados se houver medidas administrativas e individuais complementares, além da competente supervisão das atividades. B) Devem ser desenvolvidos estudos para a redução do nível de risco, com reavaliação após a execução ou implantação das ações propostas.
Crítico			A) O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido por meio da execução de uma ação corretiva. B) O risco então deve ser reavaliado após a execução ou implantação da referida ação. C) Se não for possível reduzir o risco, o trabalho deve permanecer proibido.

3 ENTRADAS

O modelo de matriz proposto precisa ser testado para assegurar que as ações sugeridas correspondam à atitude da organização em relação ao risco e que os usuários entendam corretamente a aplicação das escalas. Ajustes podem ser realizados, devendo ser justificados para evidenciar a necessidade de customização da ferramenta.

O uso da matriz requer, idealmente, uma equipe que compreenda os riscos a serem classificados e os dados disponíveis na organização, e que detenha conhecimento do arcabouço normativo e dos processos de trabalho, para o adequado enquadramento dos riscos nas escalas de probabilidade e severidade.

4 SAÍDAS

Como saída, tem-se o nível do risco em função da severidade e da probabilidade, uma classificação de significância para cada risco, a indicação de sua tolerabilidade e dos critérios para tomada de decisão aplicáveis. São entregues as

diretrizes para desenvolvimento e implementação do plano de ação do PGR, cujo sucesso é positivamente relacionado com a expertise e o repertório dos profissionais responsáveis por sua elaboração e implementação.

5 PONTOS FORTES

É relativamente fácil de utilizar e adequada à avaliação de riscos determinada pela NR-01. Fornece uma classificação rápida dos riscos em diferentes níveis de significância.

Fornece uma clara apresentação visual da significância pertinente do risco por consequência, probabilidade ou nível de risco.

Pode ser usada para comparar fatores de risco com diferentes tipos de consequências, incluindo os ambientais, ergonômicos, de origem elétrica e mecânicos.

A ferramenta contém um quadro para classificação da aceitabilidade do risco diretrizes para o plano de controles para cada nível de risco.

6 LIMITAÇÕES DA FERRAMENTA

Na seção B.10.3.5 da ABNT NBR IEC 31010:2021 estão arroladas as limitações da técnica de matriz de riscos. Contudo, boa parte delas foram controladas na elaboração do modelo de ferramenta proposto neste trabalho, já delineado por profissionais de boa *expertise*, que definiram escalas e ajustes em consideração às exigências dos fatores de observância obrigatória, conforme exigências dos itens 1.5.4.4.3 e 1.5.4.4.4 da NR-01, produzindo assim classificações válidas, haja vista as sucessivas calibrações que o modelo experimentou.

Uma limitação do modelo é a impossibilidade de agregar riscos e considerar potenciais sinergias, não sendo possível estabelecer se um número específico de riscos baixos ou um risco baixo identificado um número específico de vezes é equivalente a um risco moderado. Riscos com consequências potencialmente altas são preocupantes para tomadores de decisão, ainda quando a probabilidade seja reduzida. Já um risco frequente, de baixo impacto, pode ter consequências cumulativas grandes ou de longo prazo.

Foram necessários ajustes manuais para incremento da severidade em face de diversidade de expostos simultaneamente e para decréscimo de um nível de risco em caso de desequilíbrio entre colunas na escala de probabilidade, com inclusão de dois controles adicionais no plano de ação.

Quanto maior o detalhamento da identificação de um risco, maior o número de cenários registrados e a diversidade de fatores a serem considerados para o estabelecimento da probabilidade e da severidade, o que tende a reduzir o nível de risco. Dessa forma, o agrupamento de cenários ou sua fragmentação deve ser feita de forma cautelosa, para não distorcer os resultados.

Dado seu caráter conservador, a consequência selecionada será sempre a mais gravosa para uma dada via de exposição, eliminando a incerteza que outros

modelos podem apresentar, já que requer um único valor indicativo para a definição da consequência e a variedade de consequências práticas.

A subjetividade da matriz foi reduzida pela seleção de termos e conceitos positivados normativamente ou pelo prestígio do rigor terminológico.

7 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FRANCHI, Maurício Rodrigues; QUADROS, Bruna Carolina; AMARAL, Fernando Gonçalves. Matriz de nível de risco ocupacional: proposta de um modelo segundo os requisitos normativos da Norma Regulamentadora nº 01. Revista da ENIT, Ano 6, 2022.