

PROPOSTA DE SISTEMÁTICA DE INTEGRAÇÃO DA ERGONOMIA NA GESTÃO DE RISCOS OCUPACIONAIS DAS ORGANIZAÇÕES POR MEIO DA AVALIAÇÃO ERGONÔMICA PRELIMINAR

Mauro Marques Muller¹
Fernando Gonçalves Amaral²

Sumário: 1. Introdução; 2. Referencial teórico; 3. Metodologia da pesquisa; 4. Resultados; 5. Discussão; 6. Conclusão; Referências; Apêndice.

RESUMO

A Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17) incluiu a utilização da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) para avaliação das situações de trabalho. Uma melhor compreensão do método da AEP e a existência de diretrizes de implementação podem contribuir para a melhoria do trabalho de prevenção nas organizações e uma redução dos acidentes e doenças relacionados ao trabalho. O objetivo desse estudo é propor um modelo de sistemática de realização da AEP para garantir a sua integração com a gestão dos riscos das organizações, conforme previsto na NR-1 e na NR-17. A metodologia utilizada foi o *Design Science Research* seguindo as etapas de conscientização do problema, revisão de literatura, configuração da classe de problemas e de desenvolvimento de artefato do tipo modelo. O artefato desenvolvido consistiu em um modelo de sistemática de integração da AEP no GRO das organizações, validado por cinco Auditores Fiscais do Trabalho e sete Ergonomistas com conhecimento e experiência na área. O estabelecimento da sistemática de integração da AEP no GRO, representada por um *roadmap*, pode facilitar a compreensão pelos profissionais de SST, ajudar na implementação prática pelas organizações, estabelecer uma referência para a atuação da inspeção do

¹ Mestre em Engenharia de Produção com ênfase em Ergonomia e Especialista em Auditoria Fiscal de Saúde e Segurança do Trabalho pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). <https://lattes.cnpq.br/6280099884822330>. É Auditor-Fiscal do Trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego, Porto Alegre, Brasil, mauro.muller@trabalho.gov.br.

² 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. <http://lattes.cnpq.br/0373269482136987>. É Professor Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e orientador de mestrado e doutorado no PPGE/UFGRS. Atua na área de Engenharia de Produção em pesquisas com ênfase em Ergonomia. Coordenador do NECSSO - Núcleo de Capacitação em Ergonomia, Saúde e Segurança Ocupacional do PPGE/UFGRS. Coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da UFRGS, Porto Alegre, Brasil, fergonomia@ufrgs.br.



trabalho e contribuir para diminuir os acidentes e doenças relacionadas ao trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia. Gestão de riscos. Avaliação Ergonômica Preliminar. Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. Segurança e Saúde no Trabalho.

1. INTRODUÇÃO

O problema principal abordado nesse estudo é a falta de integração dos fatores ergonômicos na gestão de riscos das organizações, com consequências negativas para o trabalho de prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho. Uma parte do elevado nível de acidentes e adoecimentos do trabalho no Brasil está relacionada direta ou indiretamente com os fatores ergonômicos. Somente os distúrbios osteomusculares relacionados com o trabalho (DORT) e os transtornos mentais correspondem a mais de 30% das doenças relacionadas ao trabalho (com CAT e decorrente de nexos técnico previdenciário), referente aos anos 2017 a 2019 (Ministério da Economia, 2021).

Por outro lado, o trabalho de prevenção em ergonomia, consoante a Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17), vigente desde 03/01/2022, incluiu a utilização da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) para avaliação das situações de trabalho. Essa mudança acarretou dificuldades para as organizações e para os profissionais de SST, desde como: realizar a AEP, integrá-la no Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO), utilizar os critérios de severidade e probabilidade para avaliar os riscos decorrentes dos fatores ergonômicos, considerar as medidas de prevenção implementadas, e como utilizar ferramentas específicas de avaliação, pois a nova NR-17 não estabelece um modelo a ser seguido.

Além disso, uma parte das organizações não está realizando AEP ou está deixando de registrá-la ou mesmo de integrá-la no GRO. Por sua vez, a fiscalização estatal carece de uma orientação formal sobre o tema, pois inexistente orientação técnica, guia ou manual sobre a AEP e sobre sua integração com o GRO/PGR. Isso também enfraquece o trabalho de orientação das organizações e dos profissionais ou de constatação de irregularidades durante as fiscalizações.



Considerando as dificuldades elencadas, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: é possível estabelecer um modelo de sistemática de realização da AEP para garantir a integração com a gestão de riscos das organizações conforme previsto no contexto normativo da NR-17 e da NR-1?

Dessa forma, o objetivo geral desse trabalho é desenvolver e propor um modelo de sistemática de realização da AEP para garantir a integração com a gestão dos riscos das organizações conforme previsto na NR-17 e NR-1, a partir da metodologia *Design Science Research*. O modelo parte da análise da estrutura da AEP, seus limites e alcances e sua integração numa estratégia de gestão da ergonomia nas organizações, analisa as diferentes formas de integração da AEP com a gestão dos riscos da organização; identifica os elementos-chave que devem constar numa AEP, para então definir e propor uma sistemática de aplicação de uma AEP para garantir a integração com a gestão dos riscos das organizações.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A integração dos perigos ergonômicos nos sistemas de gestão de SSO é uma necessidade reconhecida na literatura. “Perigo ergonômico” e “risco ergonômico” são expressões utilizadas neste estudo para referenciar os perigos e riscos decorrentes da falta de ergonomia. As duas expressões referem-se ao tipo de perigo ou risco em questão (relacionado aos aspectos ergonômicos, incluindo os fatores de risco psicossociais).

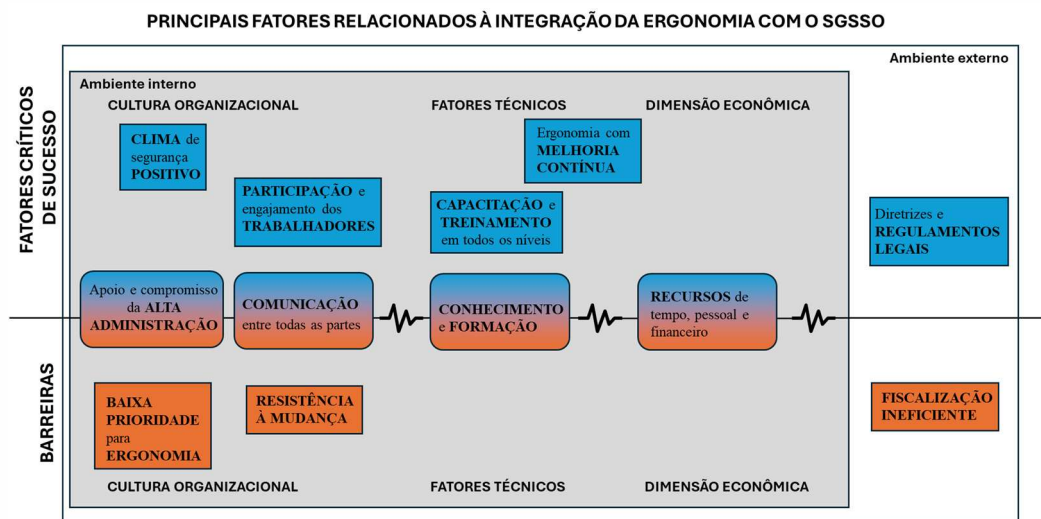
A literatura revela ainda uma tendência crescente em utilizar metodologias integradas que permitam uma avaliação dos riscos ergonômicos, incluindo os fatores psicossociais, discutindo a necessidade de classificar e priorizar os riscos ergonômicos dentro dos sistemas de SSO (La Fata et al., 2021; Liao et al., 2023). A integração inclui a incorporação de práticas de prevenção dentro das estruturas já existentes dos SGSSO, em vez de tratá-las como programas independentes e isolados (Yazdani et al., 2018). A gestão de riscos ergonômicos de forma integrada no SGSSO deve ser realizada por meio de uma abordagem sistemática, permanente



e contínua, que inclua etapas tais como identificação de perigos ergonômicos; análise de tarefas; avaliação do risco; desenvolvimento de medidas de controle; implementação das medidas de controle; monitoramento e revisão; documentação; engajamento e comunicação com os trabalhadores (Popov et al., 2022; Firth et al., 2020).

No processo de integração da ergonomia, incluindo os fatores psicossociais, no SGSSO podem ser identificadas barreiras ou fatores críticos de sucesso. A maioria dos fatores referem-se ao ambiente interno da organização, sendo referidos poucos fatores externos, conforme ilustração esquemática da Figura 1.

Figura 1 - Principais fatores relacionados à integração da ergonomia com o SGSSO



Fonte: elaborado pelos autores.

Cabe destacar que a linha central da Figura 1 compartilha fatores que, dependendo de sua conformação no contexto específico da organização, podem ser fatores críticos para o sucesso da integração entre ergonomia e SGSSO ou constituírem-se em barreiras para sua implementação (Guadix et al., 2015; Yazdani & Wells, 2018; Silva & Amaral, 2019; Oakman et al., 2019; Khalid et al., 2021; Weale et al., 2022; Mullins-Jaime & Smith, 2023; Bautista-Bernal et al., 2024;).

O apoio e comprometimento da alta administração, a comunicação entre todas as partes interessadas, o conhecimento e a formação em todos os níveis de gestão e a disponibilização de recursos adequados de tempo, pessoal e financeiros são os

fatores internos mais importantes para obter sucesso na integração entre ergonomia e SGSSO. Deles decorrem a superação das barreiras como a falta de prioridade para ergonomia e de resistência à mudança. Da mesma forma, com sua adequada implementação, facilita-se a participação e engajamento dos trabalhadores, o surgimento de um clima de segurança positivo, a capacitação e treinamento em todos os níveis e a integração completa dos aspectos de ergonomia no processo de melhoria contínua da organização.

Assim, os principais fatores críticos de sucesso apontam para a necessidade de uma abordagem sistemática e integrada para a gestão ergonômica. A ergonomia deve ser incorporada de forma integrada aos processos de gestão de segurança e saúde, em vez de ser tratada como um aspecto separado. Isso inclui a consideração de fatores ergonômicos no design dos locais de trabalho, nas políticas de segurança e saúde e nas avaliações de risco (Silva & Amaral, 2019). A integração de sistemas facilita a alocação de recursos, a comunicação e o monitoramento contínuo, resultando em uma abordagem de prevenção mais coesa e eficaz na organização (Khalid et al., 2021).

É possível percorrer uma das seguintes vias de integração entre métodos distintos: os aspectos ergonômicos serem tratados dentro do método geral do SGSSO; os aspectos ergonômicos serem tratados de forma global com uma metodologia específica, cujos resultados sejam integrados no método do SGSSO; e os aspectos ergonômicos serem tratados com diversas metodologias aplicadas a cada tipo de perigo ergonômico, cujos resultados sejam integrados na metodologia global de ergonomia ou no método do SGSSO (Stanton et al., 2005; Malchaire et al., 2008; Riascos et al., 2021; Popov et al., 2022). A escolha de um dos possíveis caminhos de integração entre os métodos depende da avaliação das condições encontradas na organização, qualificação dos profissionais e dos objetivos pretendidos. Entretanto, nenhuma das opções impede a utilização de ferramentas ou técnicas específicas de avaliação dos fatores ergonômicos e psicossociais, desde que os seus resultados sejam integrados ao SGSSO.

Do ponto de vista da aplicação nesse trabalho, é possível sintetizar o conjunto de ferramentas e técnicas de avaliação ergonômica em dois grandes grupos: um de



abordagens gerais e outro de ferramentas específicas. Os métodos de abordagem geral incluem os perigos de todos os domínios da ergonomia (ergonomia física, ergonomia organizacional e ergonomia cognitiva), inclusive os fatores psicossociais. Esses métodos aproximam-se mais da finalidade da AEP, conforme previsto na NR-17. Já as ferramentas específicas, avaliam um ou mais perigos ergonômicos de forma detalhada (por exemplo, vibrações de corpo inteiro) ou se referem a uma parte do corpo (por exemplo, membros superiores) ou a uma situação específica (por exemplo, puxar e empurrar cargas com o corpo inteiro). O Quadro 1 apresenta uma síntese entre os dois grandes grupos de métodos.

Quadro 1 - Métodos de ergonomia e sua relação com AEP

Métodos em ergonomia	Abordagem geral	Ferramentas específicas
Critério principal	podem incluir todos os perigos relacionados aos fatores ergonômicos e psicossociais	avaliam perigo ergonômico ou psicossocial específicos, relacionados a partes do corpo ou situações específicas de forma detalhada
Exemplos	Análise de Riscos no Trabalho (JHA), Análise Preliminar de Riscos (PHA), Análise de Segurança no Trabalho (JSA), APHIRM Toolkit (<i>A Participative Hazard Identification and Risk Management Toolkit</i>), Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA), Matriz de probabilidade/consequência, Análise de decisão por multicritérios (MCDA) etc.	Manual Handling Assessment Charts (MAC), Key Indicator Method (KIM), Strain Index, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), NIOSH Lifting Equation, Checklist OCRA, OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), NASA-TLX (Task Load Index), JCQ (Job Content Questionnaire), COPSOQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire), Método de Clarke e Cooper (CCA) etc.
Vantagens para a AEP	permitem realizar a avaliação de vários perigos, de forma integrada	podem ser integradas diretamente no método do GRO/PGR
	permitem a integração com ferramentas específicas, adequadas ao risco	podem ser integradas a um método de abordagem geral ou AEP
Desvantagens para a AEP	geralmente não incluem avaliação detalhada do risco	não podem exercer a função de metodologia geral, para integrar todos os perigos ergonômicos
	podem não incluir o nível de risco, necessário à integração no GRO/PGR	podem não incluir o nível de risco, necessário à integração no GRO/PGR

Fonte: elaborado pelos autores.



Por outro lado, para realizar uma intervenção ou ação ergonômica, é necessário utilizar métodos e ferramentas de análise da atividade de trabalho. No entendimento de Rocha & Nascimento (2021), método é “um caminho para alcançar um resultado” e ferramenta é “um recurso utilizado na aplicação do método”. Nesse sentido, a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é o método de análise consagrado na ergonomia da atividade, cujo percurso lógico metodológico está previsto na obra de Guérin et al. (2001). O método da AET baseia-se em uma série de etapas encadeadas, que, no Brasil, possuem previsão normativa no item 17.3.3 da NR-17.

Ao discutir o uso de ferramentas de avaliação no contexto da AET, Rocha & Nascimento (2021) afirmam que, sendo utilizadas em momentos corretos, ou seja, na fase de tratamento de dados da AET (e, assim, após ter passado por todas as fases relacionadas à construção de hipóteses, análises de documentos, observações em campo e entrevistas), essas ferramentas podem servir de auxílio na construção de um diagnóstico do trabalho. Como exemplo de tais ferramentas, podemos citar OWAS, RULA, NIOSH, SNOOK & CIRELLO, EWA, entre outras (Rocha & Nascimento, 2021, p. 421).

Essa distinção entre método e ferramentas pode contribuir para o melhor entendimento sobre a AEP e para o desenvolvimento de um modelo para sua realização nos ambientes de trabalho. Assim, a AEP e a AET podem ser consideradas diferentes métodos para garantir a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, objetivo maior da NR-17. Nesse sentido, a NR-17 previu uma diretriz de aplicação de seus requisitos por meio de uma abordagem em etapas e de forma gradual.

A previsão de etapas de avaliação e de implementação encontra respaldo na literatura. O Quadro 2 apresenta as etapas das diferentes estratégias de intervenção ergonômica de acordo com os autores referidos no quadro 2 e a previsão da NR-17, do nível de menor para o de maior complexidade e aprofundamento. Trata-se de uma simplificação didática para indicar a correspondência com a previsão da NR-17.



Quadro 2 - Comparativo das estratégias de gestão das intervenções ergonômicas

MORAES (2000)	VIDAL (2002)	COUTO (2011)	MALCHAIRE (2003)	OCCHIPINTI E COLOMBINI (2016)	NR-17
apreciação ergonômica	diagnóstico ergonômico	pequenas melhorias	diagnóstico preliminar	identificação preliminar de riscos	AEP
diagnose ergonômica	intervenção ergonômica	soluções conhecidas	observação	avaliação rápida dos fatores de risco identificados	
			análise ³	estimativa detalhada de riscos ⁴	AET
projeção ergonômica ⁵	projeto de postos (design ergonômico)	solução complexa	perícia		
avaliação, validação e/ou testes ergonômicos					
detalhamento ergonômico e otimização					
	organização do trabalho (macro-ergonomia)	decorrentes de problemas na gestão do processo produtivo sem solução de engenharia			
	transferência de tecnologia (antropo-tecnologia)				

Fonte: elaborado pelos autores.

Dessa forma, a partir dos requisitos da NR-17, em sua leitura conjunta com a NR-1, pode-se estabelecer uma estratégia progressiva e gradual para gestão da ação ou intervenção ergonômica nas organizações, desdobrada em 3 níveis estratégicos crescentes em grau de exigência e complexidade: 1º nível – por meio da AEP,

³ Entende-se que o nível de análise pode ser utilizado tanto em nível de AEP quanto de AET, dependendo do nível de aprofundamento/detalhamento, pois na concepção de Malchaire (2003) este nível deve envolver conselheiros em prevenção com a competência, instrumentos e técnicas necessárias, com a utilização rigorosa de termos dano, exposição e risco.

⁴ Entende-se que o nível de estimativa detalhada de riscos, conforme previsto por Occhipinti e Colombini (2016), pode ser utilizado tanto em nível de AEP quanto de AET, dependendo do contexto de sua aplicação, dos objetivos pretendidos e dos requisitos legais (item 17.3.2 da NR-17).

⁵ Para Moraes (2000) a projeção ergonômica inclui a organização do trabalho, fato que não pode ser evidenciado por limitações na disposição do Quadro 2.



correspondendo ao levantamento preliminar de perigos da NR-1 (no qual se busca evitar o perigo, eliminar os perigos e adotar medidas corretivas para situações críticas); 2º nível – por meio da AEP, correspondendo ao fluxo de identificação de perigos e avaliação de riscos da NR-1 (no qual se busca identificar o perigo, avaliar o risco e classificá-lo a partir da combinação da severidade do dano e da probabilidade de ocorrência desse dano ao trabalhador); 3º nível – por meio da AET, no qual se busca verificar o todo da situação de trabalho visando sua transformação. Não se resume à avaliação de risco. Esses níveis estão sumarizados no Quadro 3.

Quadro 3 – Níveis de gestão de ergonomia - NR-17 e NR-1 – quadro normativo brasileiro

NR-1	NR-17	Nível de gestão de ergonomia
Levantamento preliminar de perigos	AEP	Nível 1
Processo de identificação de perigos e avaliação de riscos	AEP	Nível 2
-----	AET	Nível 3

Fonte: elaborada pelos autores.

A AET possui suas etapas estabelecidas na NR-17. Já a AEP deve se utilizar do método previsto na NR-1, para garantir a integração na gestão de riscos, mas sem um modelo estabelecido na NR-17. Nesse contexto cabe rememorar que o afirmado por Rocha & Nascimento (2021) sobre a utilização de ferramentas como auxílio na construção de um diagnóstico em relação à AET também é válido para a AEP. Contudo, há que se diversificar o entendimento: se a AEP for realizada no primeiro nível (levantamento preliminar de perigos) não será necessária a utilização de ferramentas técnicas de auxílio, bastando a avaliação qualitativa da situação; se a AEP for realizada no segundo nível (identificação de perigos e avaliação de risco), as ferramentas e técnicas adquirem relevância para auxiliar na avaliação dos riscos, desde que sejam adequadas ao risco ou circunstância em avaliação, nos termos da própria NR-1 (subitem 1.5.4.4.2.1 da NR-1).

Assim, esse trabalho objetivou desenvolver e propor um modelo de sistemática de realização da AEP para viabilizar a integração com a gestão dos riscos das organizações, conforme previsto na NR-17 e NR-1, pois a integração da ergonomia no SGSSO pode melhorar a eficácia dos programas de prevenção, reduzir custos e



garantir uma maior sustentabilidade das iniciativas de saúde e segurança no trabalho (Yazdani et al., 2018).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A abordagem metodológica desse estudo foi realizada por meio do *Design Science Research* (DSR). DSR trata-se de um método de pesquisa estruturado para projetar e desenvolver artefatos com o objetivo de resolver problemas práticos complexos e, ao mesmo tempo, gerar novos conhecimentos científicos. O DSR se diferencia de outros métodos de pesquisa ao focar na criação e avaliação de artefatos – que podem assumir a forma de construtos, modelos, métodos ou instâncias – que sejam úteis e aplicáveis ao mundo real (Lacerda et al. 2013; Hevner et al., 2004).

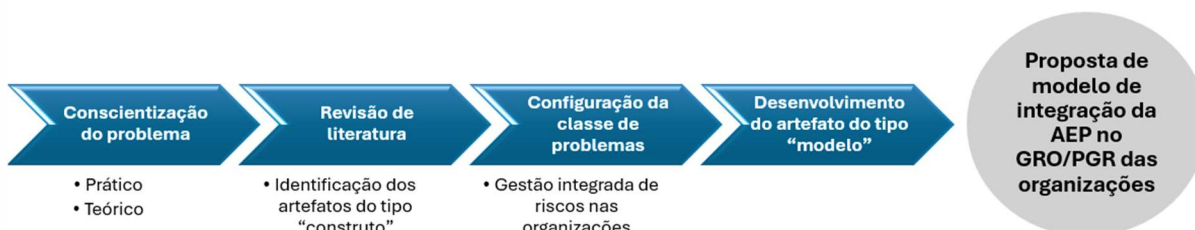
O DSR também se destaca por seu caráter prescritivo, buscando gerar conhecimento que vá além da descrição e compreensão de fenômenos, oferecendo diretrizes sobre como intervir para gerar mudanças concretas e benéficas. O conhecimento gerado é generalizável a partir de classes de problemas, permitindo que as soluções desenvolvidas possam ser aplicadas a diferentes contextos com características semelhantes. (Lacerda et al. 2013; Hevner et al., 2004; Van Aken, 2005). Em resumo, a construção de classes de problema no DSR é um processo de categorização de desafios organizacionais que permite a criação de conhecimento prático e transferível, aumentando a relevância da pesquisa acadêmica em gestão. A trajetória lógica que conecta a construção de artefatos com a definição das classes de problemas envolve a identificação do problema, a revisão de literatura para identificar artefatos existentes e a configuração de classes de problemas, possibilitando uma aplicação mais ampla e a evolução das soluções (Dresch et al., 2015).

Nesse estudo foi proposto um artefato do tipo modelo, com o desenvolvimento de uma proposta de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR das organizações, conforme resumo ilustrado na Figura 2. Compreende-se modelo como um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre



construtos e construtos como o vocabulário fundamental de um domínio, constituído por conceitos que formam a base para descrever problemas e especificar soluções dentro de uma área de conhecimento (March & Smith, 1995).

Figura 2 - Resumo do percurso lógico metodológico aplicado com base na DSR.



Fonte: elaborado pelos autores.

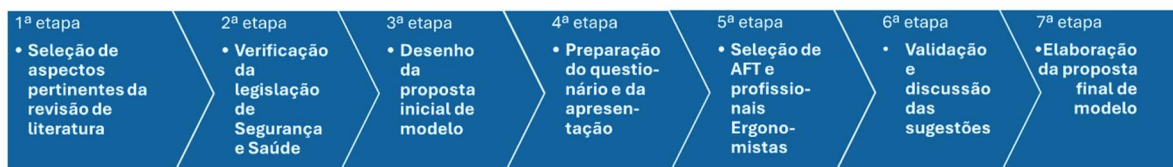
Na etapa de conscientização do problema constatou-se a ausência de identificação dos perigos e avaliação dos riscos relacionados às questões ergonômicas, a falta de sua integração no GRO nas organizações e falhas de compreensão do alcance e finalidade da AEP bem como na sua implementação.

A etapa de revisão de literatura buscou os conceitos fundamentais utilizados no SGSSO das organizações, incluindo elementos do quadro regulatório brasileiro, bem como da integração dos perigos ergonômicos no SGSSO. Nesse contexto, procurou-se elucidar os principais fatores críticos de sucesso e as barreiras na integração da ergonomia no SGSSO. Em seguida, buscou-se referenciar estudos sobre as principais metodologias de avaliação do risco ligado a falta de ergonomia, as vantagens e desvantagens das metodologias para aplicação da AEP e as especificidades da integração da avaliação ergonômica no contexto normativo brasileiro. A revisão permitiu identificar construtos basilares tanto para aprofundar a problematização realizada na primeira etapa como para desenhar a proposta de solução.

As etapas de conscientização e da revisão de literatura levaram à configuração da classe de problemas como a gestão integrada dos riscos nas organizações, pois além dos aspectos ergonômicos, a organização deve integrar os demais riscos a que os trabalhadores estejam expostos no seu processo de GRO. O processo de gestão

deve integrar todos os riscos ocupacionais e visar a melhoria contínua dos ambientes de trabalho. Assim, iniciou-se a etapa de desenvolvimento do artefato, definido como o modelo de integração da AEP no GRO/PGR das organizações. O desenvolvimento do artefato foi realizado em 7 etapas, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Etapas de desenvolvimento do artefato do tipo “modelo”



Fonte: elaborado pelos autores.

Com base na revisão de literatura realizada (1ª etapa) e no atendimento das normas de segurança e saúde no trabalho no Brasil e especialmente, tendo sido considerados, os requisitos específicos da NR-1 e da NR-17, de forma conjunta (2ª etapa), foi desenvolvida a proposta inicial do modelo (3ª etapa).

Em seguida, o modelo inicial proposto foi validado com Auditores Fiscais do Trabalho (AFT) e com profissionais ergonomistas, todos voluntários que assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), estabelecendo o anonimato das informações prestadas. Foi planejada a apresentação do modelo em reunião virtual e foram elaboradas perguntas para utilização no questionário a ser enviado para os entrevistados (4ª etapa). No grupo de Auditores Fiscais do Trabalho, foram selecionados os AFT que mais aplicaram autos de infração no Brasil referentes à realização da AEP ou de sua integração no PGR das organizações, com base nos dados do Sistema Auditor do MTE. Além disso, privilegiou-se os AFT com larga experiência na área de normas de segurança e saúde no trabalho e de fiscalização em ergonomia. No total, cinco AFT aceitaram participar da pesquisa (5ª etapa).

No grupo de profissionais ergonomistas procurou-se alcançar uma diversidade de atuação em diferentes setores econômicos, portes de empresas e Unidades da Federação. Todos com longa experiência de atuação em ergonomia nas empresas e com formação técnica especializada na área de ergonomia. No total, sete



profissionais Ergonomistas aceitaram participar como voluntários da pesquisa (5ª etapa).

Na apresentação realizada por videoconferência com cada AFT e ergonomista, individualmente, foi explicado o tema da pesquisa e os documentos constantes da proposta de modelo. Após, os documentos foram encaminhados para os participantes, assim como um questionário aberto para o endereço eletrônico dos entrevistados (6ª etapa).

A partir da análise das respostas (6ª etapa) do questionário enviado, foi elaborada a proposta final de modelo da integração da AEP no GRO/PGR das organizações (7ª etapa). Algumas sugestões foram aceitas, outras serviram como ponto de reflexão e enriqueceram a discussão desse estudo. Além disso, o artefato desenvolvido pode ser utilizado, *mutatis mutandis*, para outros problemas da mesma classe, como por exemplo, para outros tipos de riscos (de acidentes, físicos, químicos e biológicos) a serem integrados na gestão das organizações.

Da mesma forma, o modelo proposto pode ser amplamente adaptado para o desenvolvimento de “instanciações” do artefato, quer dizer, na implementação prática nas organizações e nos diferentes contextos das atividades de trabalho.

4. RESULTADOS

4.1. CONSTRUÇÃO PRELIMINAR DA PROPOSTA DE MODELO DE SISTEMÁTICA DE INTEGRAÇÃO DA AEP NO GRO/PGR

Considerando os elementos dos construtos reunidos na revisão de literatura e especialmente os requisitos normativos da NR-1 e da NR-17, passou-se à construção da proposta preliminar de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR. Em relação à estratégia de gestão dos riscos relacionados à ergonomia, conforme



Quadro 3, definiu-se desenvolver uma proposta de modelo para atender ao nível 2 de estratégia de gestão dos fatores ergonômicos.

Cabe destacar que em relação ao registro da AEP, ou seja, a obrigação da organização documentar a sua realização, a NR-17 permitiu várias formas de integração com o PGR. A organização pode optar em documentar o seu resultado diretamente no documento do inventário de riscos, com a consequente repercussão no plano de ação ou pode documentar a AEP em documento específico e integrar os seus resultados no inventário de riscos, garantindo a integração com o GRO/PGR (inteligência dos subitens 17.3.1.2, 17.3.1.2.1 e 17.3.5, “a” da NR-17).

Por outro lado, as organizações enquadradas como Microempresas ou Empresas de Pequeno Porte, dos graus de Risco 1 ou 2, nos termos do Anexo 1 da NR-4, podem ser dispensadas de ter o PGR (inventário de riscos e plano de ação), nos termos do item 1.8.4 da NR-1. Contudo, por força do item 1.8.5 da NR-1, essas organizações devem atender ao previsto nas “demais disposições previstas em NR”, inclusive a NR-17. Portanto, mesmo dispensadas de possuir PGR (inventário de riscos e plano de ação, conforme previsto na NR-1), devem realizar a gestão dos riscos relacionados aos fatores ergonômicos, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho. Dessa forma, para essas organizações é obrigatório o registro da AEP em documento próprio.

Assim, a proposta de modelo⁶ de sistemática procurou atender à necessidade de registro em documento específico nas organizações. Isso atende às organizações que podem estar dispensadas de ter PGR como também pode atender as demais organizações, pois elas podem optar em utilizar o formulário de apoio proposto e integrar os seus resultados no PGR existente. Além disso, a proposta de um formulário de apoio, integrante do modelo de sistemática, mesmo que não seja utilizado para fins de registro na organização, pode ser muito útil para todos os

⁶ Os documentos e apêndices referidos nesse artigo estão disponíveis na dissertação de mestrado “A integração da ergonomia na gestão de riscos das organizações por meio da avaliação ergonômica preliminar”, que pode ser acessada no repositório da biblioteca da UFRGS ou solicitada pelo e-mail “mauro.muller@trabalho.gov.br”.



profissionais envolvidos na realização da AEP, pois indica os elementos mínimos necessários a serem considerados.

Os elementos mínimos necessários constantes do formulário de apoio consideram as boas práticas dos ergonomistas na observação das atividades de trabalho em campo e na coleta de dados (Vidal, 2002; Iida & Guimarães, 2016), bem como os requisitos decorrentes da NR-17 e da NR-1 e a necessidade de registro dessas informações.

O modelo de formulário de apoio inicialmente foi proposto com três seções: seção “A. Dados iniciais” contendo os “dados de identificação básicos”, referentes à área, setor ou processo, em que se encontra a atividade ou posto de trabalho a ser avaliado, o avaliador responsável e data. Inclui “dados de contextualização”, com a descrição da atividade real, sendo realizada pelo trabalhador, os dados das características desses trabalhadores (quantidade, gênero, idade, experiência, ...), e os dados da organização do trabalho, de uma forma ampla (informações sobre a produção, cadência/ritmo, jornada, turnos de trabalho, intervalo para refeição e descanso, realização de pausas e rodízio de atividades); dados da “participação do trabalhador”, especialmente como foi estabelecido o diálogo com ele; e dados das “condições ambientais de conforto”.

A previsão desses tópicos nos dados iniciais atende a alguns requisitos previstos na NR-17. A consideração da atividade real de trabalho, em decorrência do item “17.3 Avaliação das situações de trabalho”, pois a atividade é a mobilização do trabalhador em suas dimensões subjetiva, cognitiva, biológica e social dirigida para atender aos objetivos e às exigências da organização. A atividade não se restringe nunca à tarefa prescrita, mas sua realização é sempre situada e se inicia a partir dela (Guérin et al., 2001). Os dados das características dos trabalhadores resultam do próprio objetivo da norma, item 17.1.1, pois as condições de trabalho devem ser adaptadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores, sendo necessário considerar as questões relativas à variação de idade, deficiência, gênero, além das diferentes capacidades sensitivas, motoras, psíquicas e cognitivas de cada pessoa. Os dados da organização do trabalho, previstos no item “17.4 Organização do trabalho”, são fundamentais tanto para consideração dos possíveis perigos



existentes, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho, quanto para as medidas de prevenção a serem adotadas, se necessárias. Já a coleta de dados sobre as “condições ambientais de conforto” visa a verificação do atendimento dos requisitos do capítulo “17.8 Condições de conforto no ambiente de trabalho”.

A seção “B” inicial “Planilha de Identificação de perigos e avaliação de riscos” atende aos requisitos de conteúdo mínimo previsto para o inventário de riscos da NR-1 (item 1.5.7.3.2). A seção “C” inicial “Planilha do Plano de ação” atende ao previsto na NR-1 (item 1.5.5.2.1) e na NR-17 (17.3.6). As seções iniciais B e C geram os resultados que devem ser integrados ao inventário de riscos e ao plano de ação da organização, no contexto de seu GRO/PGR. Como destacado anteriormente, caso a organização esteja dispensada de ter PGR (inventário de riscos e plano de ação), as duas seções assumem papel essencial no trabalho de prevenção relacionado à ergonomia e aos fatores psicossociais relacionados ao trabalho.

A proposta de formulário de apoio inicial levou ao desenvolvimento de uma “listagem de perigos relacionados à falta de ergonomia” a ser utilizado no modelo de sistemática de integração. Trata-se de um instrumento facilitador para o responsável por realizar identificação de perigos e a avaliação de riscos ao aplicar o formulário de apoio da AEP inicial. Em um determinado estabelecimento empresarial, podem existir inúmeras atividades ou posto de trabalho diferentes, onde os trabalhadores podem estar sujeitos a um conjunto diferentes de perigos. A listagem pretende ser útil de maneira que o profissional pode verificar quais daqueles perigos podem estar presentes na situação de trabalho. Por outro lado, ela tem o papel de indicar os principais perigos a serem considerados em uma AEP relacionados às questões ergonômicas e fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho.

Para compor a listagem de perigos da seção B inicial, foram utilizadas várias fontes: os capítulos das condições de trabalho previstos na NR-17, normas técnicas relacionados à ergonomia (ABNT ISO TS 20646, ISO/TR 12295, ISO 45003); guias de orientação do *Workplace Health and Safety Queensland* (2022a, 2022b) e do *Health and Safety Executive* (2002; 2019); e a listagem de fatores de risco ergonômicos prevista na “Tabela 23 - Fatores de Riscos do Meio Ambiente do



Trabalho” da versão 2.5 do Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas – eSocial do governo federal do Brasil (Brasil, 2020).

A listagem foi agrupada por capítulo da NR-17, uma vez que a própria NR-1 especifica que as organizações, no processo de GRO, devem considerar as condições de trabalho, nos termos da NR-17, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho (subitem 1.5.3.2.1 da NR-1).

Destaque-se que não se trata de listagem a ser percorrida item a item em uma avaliação. Sempre será necessária a ponderação do avaliador para verificar em cada situação de trabalho quais os fatores que são aplicáveis e quais não são pertinentes. Por outro lado, não se trata de lista exaustiva. Ela pode e deve ser adaptada ou completada pelas organizações e pelos profissionais ergonomistas.

Além disso, a listagem traz uma indicação de qual a possível consequência de cada perigo, no intuito de auxiliar o responsável pela avaliação no preenchimento da planilha da seção B do formulário de apoio, especialmente no que se refere à severidade do dano das possíveis lesões ou agravos à saúde dos trabalhadores. Além das referências citadas, nesse aspecto também foi utilizado o documento “Doenças Relacionadas ao Trabalho. Manual de Procedimentos para os serviços de saúde” do Ministério da Saúde (Brasil, 2001).

Conforme o desenvolvimento desse estudo, o formulário de apoio inicial combinado com a listagem de perigos ergonômicos da seção B inicial apresenta os elementos essenciais que devem constar em uma AEP, no nível 2 de gestão de ergonomia, como discutido nesse estudo.

A partir da elaboração do formulário de apoio e da listagem de perigos ergonômicos, partiu-se para a elaboração da proposta inicial de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR. A parte principal da sistemática foi composta pela definição de diretrizes orientadas para a ação tanto da organização quanto dos profissionais envolvidos. As diretrizes constituem etapas a serem seguidas com o objetivo de atingir a integração entre a AEP e o GRO/PGR.

As diretrizes foram elaboradas tendo como pressuposto a existência e o funcionamento de um SGSSO na organização. Por essa razão, a primeira parte do



modelo apresenta os “pressupostos”, orientando para que anteriormente à aplicação das diretrizes seja verificada a existência de condições na organização consideradas fatores críticos de sucesso para sua implementação, retomando elementos da discussão do capítulo de revisão de literatura.

Na sistemática proposta, a organização poderá verificar quais condições são necessárias e quais as etapas a percorrer para realizar uma AEP e sua integração no GRO/PGR. Como ponto essencial, encontrará a necessidade de definir um responsável pela AEP na organização, que tenha conhecimento técnico sobre ergonomia, ou a contratação de profissional ergonomista para essa finalidade.

Por outro lado, com as diretrizes da sistemática proposta, os profissionais responsáveis pela realização da AEP poderão ter clareza dos elementos mínimos do trabalho a ser realizado e das etapas a serem percorridas para atingir a integração no GRO/PGR. Além disso, os pressupostos podem ser utilizados como subsídios para discussão preliminar com a organização anteriormente ou no início da realização de um trabalho de prevenção em ergonomia, tendo por base os fatores críticos de sucesso.

A sistemática de integração também pode ser muito valiosa para a inspeção do trabalho, pois poderá trazer maior clareza sobre os pontos a serem auditados, conforme o escopo da fiscalização e facilitar o trabalho do AFT, tanto para verificação das irregularidades quanto para notificação de providências relacionados à ergonomia a serem adotadas pela organização.

Da primeira até a sétima diretriz são especificadas etapas de preparação à realização da AEP. O bom andamento dessas diretrizes facilitará o cumprimento das diretrizes seguintes. A oitava diretriz apresenta o “passo a passo” da realização da AEP em “campo”, considerando que o responsável pela AEP realizará a observação da atividade de trabalho e irá interagir com os principais atores da situação de trabalho (trabalhadores, supervisores, profissionais de SESMT, níveis gerenciais). A nona e décima diretriz dão conta, após a realização da AEP, de sua consolidação no inventário de riscos ou prosseguimento em registro específico, conforme o contexto da organização.



Tornou-se necessária a inclusão de item “sobre critérios de avaliação de riscos” na sistemática proposta tendo em vista as organizações que poderiam estar dispensadas de possuir PGR. Assim, para que não ocorresse lacuna para atendimento da sistemática desenvolvida e da legislação brasileira de segurança e saúde no trabalho, foram previstos de forma detalhada os critérios de gradação de severidade, probabilidade, níveis de risco, classificação de riscos e tomada de decisão. Por outro lado, esse detalhamento pode servir como subsídio tanto para as organizações quanto para os profissionais na adoção ou utilização de critérios de avaliação de riscos específicos relacionados aos fatores ergonômicos, incluindo os fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho.

As gradações de severidade foram adaptadas do trabalho de Malchaire (2003) e do guia do *Australian Institute of Occupational Hygienists* (Firth et al., 2020). As gradações de probabilidade foram adaptadas do manual da *Generalitat de Catalunya* (2006), do guia do *Australian Institute of Occupational Hygienists* (Firth et al., 2020) e da Norma Técnica ISO 45002:2023. Também se levou em consideração o trabalho de Occhipinti & Colombini (2016). As repercussões da eficácia das medidas de prevenção implementadas na gradação da probabilidade foram adaptadas de Popov et al. (2022). Os níveis de risco de combinação da gradação de severidade e probabilidade foram definidos com base em exemplo da Norma Técnica ISO 45002:2023. A classificação de riscos e tomada de decisão foram previstas de acordo com as indicações de Popov et al. (2022), considerando a orientação do guia da norma técnica BS 18004 (2008), com enfoque em priorizar a realização das ações necessárias ou o monitoramento da manutenção de controles no máximo em curto prazo (180 dias).



4.2 RESULTADOS DA VALIDAÇÃO DA PROPOSTA INICIAL DE MODELO DE SISTEMÁTICA DE INTEGRAÇÃO DA AEP NO GRO/PGR

4.2.1 Resultados dos questionários enviados

O questionário de validação foi dividido em quatro partes: a primeira, com questões sobre o documento inicial “sistemática de integração da AEP com o GRO”; a segunda, com questões sobre o documento inicial “listagem de perigos ergonômicos”; a terceira, sobre o documento inicial “formulário de apoio para AEP”. Todos os três documentos integram a proposta de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR. Ainda, a quarta parte do questionário solicitou algumas informações sobre o respondente para fins de compilação e apresentação sumária no estudo.

A partir do retorno dos questionários por e-mail, passou-se à análise do conteúdo das respostas, para verificar o que poderia ser melhorado na proposta de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR.

4.2.2 Sugestões e elaboração da proposta final de modelo de integração da AEP no GRO/PGR

A proposta de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR foi aprovada pela ampla maioria dos AFT e ergonomistas entrevistados. Em seguida indica-se as sugestões de alteração e melhorias que foram incorporadas na proposta final do modelo de sistemática.

Sobre o documento “Sistemática de integração da AEP com o GRO” (Apêndice D⁷): incluiu-se no início do documento informações preliminares, com a indicação do nível de aplicação do modelo proposto; o último pressuposto tático foi

⁷ Disponível ao final deste artigo.



alterado para a redação do Apêndice D; na 1ª diretriz, alteração da redação para “das atividades/tarefas e postos de trabalho”; na 2ª diretriz, foi acrescentado “informações registradas em atas de CIPA, se existente na organização”; na 3ª diretriz, foi acrescentado ao final da redação “nessas ferramentas específicas”; sugestão de alteração da 4ª diretriz para 1ª diretriz acarretando mudança na ordem das diretrizes e sua respectiva renumeração; no 5º passo da 8ª diretriz, ocorreu a alteração de medidas de prevenção para “medidas de controle”; incluído novo passo na 8ª diretriz com a redação do 7º Passo do Apêndice D; acrescentado no 6º passo da 8ª diretriz a identificação de “qual foi a ferramenta utilizada”; incluídas novas diretrizes com a redação das diretrizes 11ª, 12ª e 13ª do Apêndice D; incluídas referências expressas no item “3. Critério de avaliação de riscos” do Apêndice D; alterado o critério de prazos, na tabela de classificação de riscos e tomada de decisão, para contemplar a gestão anualizada da realização e acompanhamento das ações.

Sobre o documento “listagem de perigos ergonômicos” (Apêndice E): procedeu-se uma revisão na listagem e uma reorganização procurando agrupar os perigos em categorias temáticas; retirou-se o perigo “piso escorregadio ou irregular”; alterou-se o perigo referente a metas para “Trabalho com metas de produção inatingíveis ou fora do controle do trabalhador”; inseriu-se o perigo “Premiação por produção e/ou por vendas”; incluído o perigo “Deslocamento a pé por tempo prolongado”; dois perigos foram agrupados em um só: “eventos violentos ou traumáticos”.

Sobre o documento “formulário de apoio para avaliação ergonômica preliminar” (Apêndice F): observação foi incluída no tópico sobre os “dados das características dos trabalhadores”, que podem estar contempladas ou agrupadas de acordo com o PGR ou AEP da organização; se destacou a inclusão de fotos, especialmente para pontos de atenção identificados; acrescentou-se tópico sobre “as principais ferramentas ou equipamentos utilizados ou necessários para a realização da atividade”; acrescentou-se a indicação do que pode ser incluído no tópico “descrição da atividade real” a fim de estimular a observação da atividade de trabalho e sua descrição; inseriu-se uma observação na seção “Dados de condições ambientais de conforto” sobre o disposto na NR-17 e em outras NR específicas;



inseridas duas colunas na “planilha de Identificação de perigos e avaliação de riscos”: “Processo, área ou setor” e “atividade/tarefa ou posto de trabalho”; acrescentou-se na observação sobre prazo da “planilha do plano de ação” de que “caso a organização tenha PGR deve ser utilizado o mesmo critério de prioridade de ação utilizado no GRO/PGR da organização”.

Muitas sugestões apresentadas estavam relacionadas a contextos específicos ou à forma de atuação do entrevistado, não sendo aproveitadas na proposta final do modelo.

4.3 Estrutura final da sistemática proposta

Após a realização dos procedimentos metodológicos e com base na aplicação dos questionários e das entrevistas com indicações dos profissionais entrevistados, buscou-se consolidar as informações pertinentes e sistematizar as ações a serem desenvolvidas para estruturar a “Sistemática de integração da AEP com o GRO/PGR”, composta pelos documentos reproduzidos nos Apêndices D⁸, E e F da dissertação de mestrado, de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 - Estrutura Final da Sistemática de integração da AEP no GRO/PGR e respectivos Apêndices

Etapa	Nome do documento	Apêndice
Pressupostos estratégicos	Sistemática de integração da AEP com o GRO/PGR	Apêndice D
Pressupostos táticos	Sistemática de integração da AEP com o GRO/PGR	Apêndice D
Diretrizes de preparação	Sistemática de integração da AEP com o GRO/PGR	Apêndice D
Diretrizes de execução	Sistemática de integração da AEP com o GRO/PGR	Apêndice D
	Listagem de perigos ergonômicos (referenciado na 8ª Diretriz - Realização da AEP)	Apêndice E
	Formulário de apoio da AEP (referenciado na 8ª Diretriz - Realização da AEP)	Apêndice F

Fonte: elaborada pelos autores.

Roadmap (mapa visual) da sistemática de integração da AEP no GRO/PGR

A estrutura final da sistemática abrange ações necessárias do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Checar e Agir) no nível estratégico, tático e operacional da

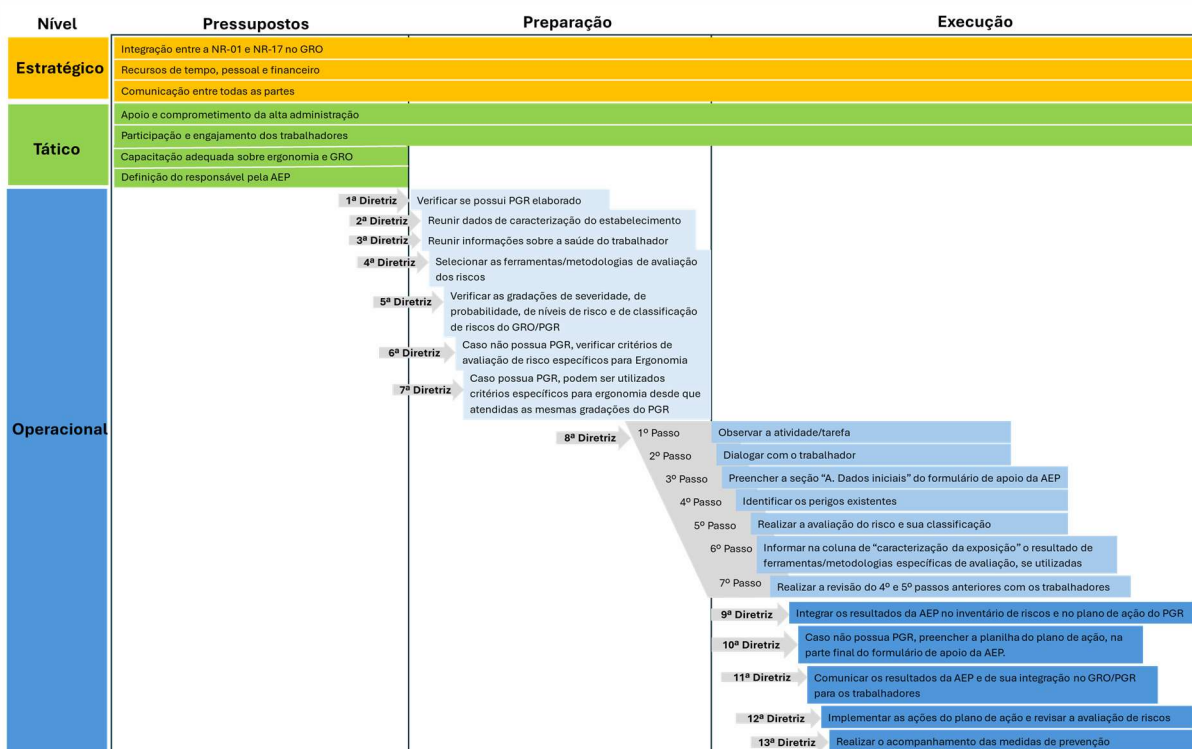
⁸ Manteve-se a ordenação “D”, “E” e “F” conforme consta na dissertação de mestrado.



organização. O PDCA é um ciclo de gestão que, quando aplicado nos níveis estratégico, tático e operacional, promove melhoria contínua em processos e produtos, otimizando resultados e o desempenho da organização (ISO 45001, 2018). O plano estratégico envolve a política de SST da organização no longo prazo. O plano tático envolve coordenar as ações de acordo com as estratégias de modo a viabilizar o nível operacional. E o plano operacional envolve a realização de ações para atingir os objetivos esperados no contexto tático e estratégico da organização.

Na Figura 4 apresenta-se de maneira visual o desenvolvimento dos pressupostos e diretrizes da sistemática final proposta (Apêndice D) e o nível estratégico, tático e operacional correspondente no contexto da organização.

Figura 4 - Roadmap da sistemática de integração da AEP no GRO/PGR (Apêndice D)



Fonte: elaborado pelos autores.



5. DISCUSSÃO

A proposta de modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR foi validada pela maioria dos AFT e Ergonomistas entrevistados, que destacaram a importância do seu desenvolvimento como forma de estruturar a gestão dos riscos relacionados aos fatores ergonômicos nas organizações. Restou evidente a importância de uma abordagem estratégica holística e integrada, que inclua os perigos ergonômicos, inclusive os psicossociais, nos sistemas de gestão de SSO (Domingues et al., 2016; Mengoni et al., 2017; Silva & Amaral, 2019).

Alguns entrevistados manifestaram questionamento sobre a complexidade do modelo proposto. Considerando-se uma estratégia progressiva e gradual de ação ou intervenção ergonômica (Malchaire, 2003; Vidal, 2002) e os requisitos normativos da NR-1 e da NR-17, a proposta foi desenvolvida para atender ao nível 2 de estratégia de gestão dos fatores ergonômicos, conforme apresentado nesse estudo, ou seja, para integrar o processo de identificação de perigos e avaliação de riscos do GRO/PGR. Para atendimento do nível 1 de gestão dos fatores ergonômicos, o modelo poderia ser simplificado, pois na etapa de levantamento preliminar de perigos do GRO/PGR não se faz necessário uma avaliação detalhada do risco. E se for possível evitar ou eliminar o perigo, é desnecessário o seu registro documental.

Já o modelo desenvolvido nesse estudo possui um determinado grau de complexidade necessário à identificação do perigo e à avaliação do risco, bem como ao registro desses elementos no inventário de riscos e no plano de ação do PGR ou ainda em documento próprio. Contudo, cabe distinguir que esse grau de complexidade não alcança o nível 3 de gestão dos fatores ergonômicos, que deve ser realizado por meio de AET. Uma AEP não consegue atender ao grau de aprofundamento de uma AET, cujo percurso lógico-metodológico é muito mais complexo (item 17.3.3 da NR-17).

Conforme as características do modelo desenvolvido, a via de integração da AEP ao GRO/PGR é operacionalizada por uma abordagem estratégica geral qualitativa de todos os aspectos ergonômicos por meio do processo de identificação de perigos e avaliação de riscos (Popov et al., 2022, Firth et al., 2020). Entretanto, o



modelo permite a utilização de ferramentas e técnicas específicas para uma avaliação detalhada do risco de forma integrada na sistemática de integração ao GRO/PGR da organização. A utilização de ferramentas e técnicas específicas para determinado tipo de perigo depende das condições encontradas na organização, da qualificação dos profissionais e dos objetivos pretendidos (Stanton et al., 2005; Malchaire et al., 2008).

Por outro lado, os entrevistados manifestaram acordo com a relevância dos pressupostos do modelo de sistemática com as características estratégicas. A fim de priorizar a integração dos aspectos ergonômicos na gestão de SSO, o modelo pressupõe uma série de fatores que podem ser considerados críticos para o sucesso dessa integração: a existência de apoio e comprometimento da alta administração (níveis gerenciais de decisão) para a realização do trabalho de ergonomia; um ambiente de comunicação aberta, clara e contínua entre todas as partes interessadas; a participação e engajamento dos trabalhadores; a capacitação e treinamento adequado sobre ergonomia e GRO para todos os níveis da organização; e a disponibilização de recursos adequados de tempo, pessoal e financeiro na organização (Yazdani & Wells, 2018; Khalid et al., 2021; Mullins-Jaime & Smith, 2023; Bautista-Bernal et al., 2024; Weale et al., 2022; Silva & Amaral, 2019; Guadix et al., 2015; Oakman et al., 2019; Khalid et al., 2021).

Esses fatores poderiam ser apontados como um ponto de apoio frágil para a implementação do modelo, mas incorporar o detalhamento desses fatores levaria ao desenvolvimento de um modelo de gestão de SSO completo para a organização, o qual não faz parte do objetivo desse estudo. Contudo, a verificação dos fatores elencados é considerada essencial, pois a forma como ocorrem no contexto específico da organização pode constituir um sério obstáculo ou favorecer a integração entre ergonomia e SGSSO.

Outro pressuposto essencial do modelo, que foi destacado pela maioria dos entrevistados, refere-se à necessidade de que o responsável pela realização da AEP na organização tenha conhecimento técnico sobre ergonomia e sobre a metodologia utilizada. Por exemplo, um profissional ergonomista possui todas as competências para realizar esse trabalho. Caso o responsável definido pela organização não seja profissional ergonomista ou não tenha conhecimento técnico adequado, deverá ser



realizado treinamento específico de ergonomia, incluindo os aspectos da AEP, para o responsável pela AEP. Devido ao nível de complexidade requerido pela AEP para identificação de perigos e avaliação de risco, faz-se necessária uma capacitação específica do responsável pela sua realização.

O modelo desenvolvido pode ser aplicado por todos os tipos de empresas, inclusive por aquelas que podem estar dispensadas de ter PGR, nos termos da NR-1 (ME ou EPP Grau de Risco 1 ou 2). Como a NR-17 não estabeleceu um modelo padrão, trata-se de um modelo possível entre muitos que podem ser desenvolvidos. Cada organização ou profissional competente em ergonomia pode adaptar ou desenvolver o modelo proposto nesse estudo para que se adapte à realidade de sua organização (instanciações). Além disso, a característica que baseia esta estratégia é que se trata de um modelo aberto, que pode ser complementado por ferramentas e técnicas adequadas ao tipo de perigo em avaliação.

Em linha com as observações e sugestões dos entrevistados, destaque-se que os documentos “listagem de perigos ergonômicos” (Apêndice E) e “formulário de apoio da AEP” (Apêndice F), integrante do modelo de sistemática desenvolvido, são exemplificativos e podem ser livremente adaptados pela organização ou pelo responsável pela AEP. Entretanto, a realização da AEP, nos termos da NR-17 e da NR-1, deve produzir como resultado no mínimo as informações da “planilha de identificação de perigos e avaliação de riscos” desse documento (Apêndice F), a fim de que seja viabilizada a integração com o GRO/PGR.

6. CONCLUSÃO

A sistemática de integração da AEP no GRO/PGR desenvolvida nesse estudo oferece um modelo com características estratégicas para as organizações integrarem os aspectos ergonômicos, incluindo os fatores de riscos psicossociais relacionados ao trabalho, na gestão de risco ocupacional, ao mesmo tempo em que procura estimular a prevenção de acidentes e doenças ocupacionais relacionados à falta de



ergonomia. O modelo desenvolvido atende ao nível 2 de estratégia de gestão dos fatores ergonômicos (AEP integrada ao processo de identificação de perigos e avaliação de riscos do GRO/PGR). Novas pesquisas podem explorar a adaptação ou desenvolvimento de modelo para o nível 1 de gestão de ergonomia (AEP vinculada ao Levantamento Preliminar de Perigos da NR-1).

A metodologia de pesquisa *Design Science Research* pode ser utilizada para avaliar o artefato desenvolvido, em continuidade à pesquisa, seja na realização de projeto piloto para implementação prática do modelo ou no desenvolvimento de modelos adaptados a determinados contextos ou organizações (instanciações).

Como se trata de um modelo geral, aberto e adaptável aos diferentes contextos das organizações, o modelo de sistemática pode contribuir para a implementação prática da AEP nas organizações e sua integração no GRO/PGR, para a orientação dos profissionais de SST e do responsável pela AEP nas organizações e pode servir como subsídio para a atuação da fiscalização do trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT ISO TS 20646 - Diretrizes ergonômicas para a otimização das cargas de trabalho sobre o sistema musculoesquelético**. Rio de Janeiro, 2017.

BAUTISTA-BERNAL, Irene; QUINTANA-GARCÍA, Cristina; MUÑOZ-PÉREZ, Berta. **Safety culture, safety performance and financial outcomes: The interplay between different safety initiatives and organizational practices**. *Safety Science*, v. 172, p. 106409, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106409>.

BRASIL. Governo Federal. **Sistema de Escrituração Digital das Obrigações Fiscais, Previdenciárias e Trabalhistas – eSocial**. Versão 2.5, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/esocial/pt-br/documentacao-tecnica/manuais/nota-tecnica-20-2020.zip>. Acesso em: 05/08/2024.

_____. Ministério da Economia. **Relatório de análise de impacto regulatório da Norma Regulamentadora nº17 - Ergonomia**. Brasília, Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/analise-de-impacto-regulatorio-air/relatorios-de-air>. Acesso em: 05/08/2024.



_____. Ministério da Saúde. **Doenças Relacionadas ao Trabalho. Manual de Procedimentos para os serviços de saúde**. Brasília, 2001.

_____. Ministério do Trabalho. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2ª ed. Brasília, Secretaria de Inspeção do Trabalho, 2002.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-1 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais**. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/NR01atualizada2024II.pdf>. Acesso em 06/11/2024.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR-17 - Ergonomia**. Disponível em <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/nr-17-atualizada-2023.pdf>. Acesso em 06/11/2024.

BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 18004 - Guide to achieving effective occupational health and safety performance**. London, 2008.

DOMINGUES, Pedro; SAMPAIO, Paulo; AREZES, Pedro M. **Integrated management systems assessment: a maturity model proposal**. Journal of Cleaner Production, [S.l.], v. 112, p. 1-11, 2016.

LA FATA, C. M. et al. **Ranking of occupational health and safety risks in complex workplaces: A hybrid MCDM approach**. Safety Science, v. 138, p. 105234, 2021.

FIRTH, I. et al. **Simplified Occupational Hygiene Risk Management Strategies**. An AIOH guidebook for occupational hygienists and other occupational health and safety (OHS) practitioners on how to identify, assess and control risks arising from workplace exposures. Australian Institute of Occupational Hygienists (AIOH), Gladstone, 2020.

GENERALITAT DE CATALUNYA. Departamento de Trabajo. Dirección General de Relaciones Laborales. **Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales**. Barcelona, 2006. Disponível em: https://www.gencat.cat/treball/doc/doc_21212475_2.pdf. Acesso em: 12/08/2024.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgar Blücher, 2001, 200 p.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE. **Managing for Health and Safety**. 3ª ed. 2003. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg65.htm>. Acesso em 18/03/2022.

_____. **Tackling work-related stress using the Management Standards approach. A step-by-step workbook**. United Kingdom, 2019. Disponível em: <https://www.hse.gov.uk/pubns/wbk01.htm>. Acesso em: 05/08/2024.

_____. **Upper limb disorders in the workplace**. UK, 2002. Disponível em < <https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg60.htm> >. Acesso em: 05/08/2024.



IIDA, Itiro & GUIMARÃES, Lia Buarque de Macedo. **Ergonomia: projeto e produção**. 3ª ed. São Paulo, Blucher, 2016.

INTERNACIONAL LABOR ORGANIZATION. **A 5 STEP GUIDE for employers, workers and their representatives on conducting workplace risk assessments**. Geneva, 2014. Disponível em https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40safework/documents/publication/wcms_232886.pdf. Acesso em 06/11/2024.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 45001 - Occupational health and safety management systems - Requirements with Guidance for use**. Geneva, 2018.

_____. **ISO 45002 - Occupational health and safety management systems - General guidelines for the implementation of ISO 45001:2018**. Geneva, 2023.

_____. **ISO 45003 - Occupational Health and Safety Management - Psychological Health and Safety at Work - Guidelines for managing psychosocial risks**. Geneva, 2021.

_____. **ISO/TR 12295 - Ergonomics — Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226)**. Geneva, 2014.

LIAO, L. et al. **A holistic evaluation of ergonomics applications in the context of Industry 4.0**. Safety Science, v. 165, p. 106198, 2023

MALCHAIRE, J. **Estratégia geral de gestão de riscos profissionais. Método de diagnóstico preliminar participativo dos riscos**. Bruxelas, Universidade Católica de Louvain, 2003. Disponível em http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/488_malchaire_sobanedeparis_portugues240303.pdf. Acesso em 18/03/2022.

MALCHAIRE, J. et al. **Guia Classificação de métodos de avaliação e/ou prevenção dos riscos de Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT)**. 1. ed. Bruxelas: Instituto Sindical Europeu (ETUI), 2008.

MENGONI, M., MATTEUCCI, M., & RAPONI, D. **A Multipath Methodology to Link Ergonomics, Safety, and Organizational Performance**. Procedia Manufacturing, v. 11, p. 1311-1318, 2017.

MORAES, Anamaria de; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: 2AB, 2000, 132 p.

MULLINS-JAIME, Charmaine; SMITH, Todd D. **Interconnected pathways: The role of integrated safety and ergonomics management systems in mitigating workplace risks**. Journal of Safety Research, v. 86, p. 286-297, 2023.

OAKMAN, Jodi; MACDONALD, Wendy; KINSMAN, Natasha. **Barriers to more effective prevention of work-related musculoskeletal disorders and the role of education and training**. Applied Ergonomics, v. 75, p. 184-192, 2019.



OCCHIPINTI, E. & COLOMBINI, D. **A toolkit for the analysis of biomechanical overload: An application in an SSO context.** International Journal of Industrial Ergonomics, v. 54, p. 126-134, 2016.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Diretrizes sobre Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho.** São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2005. Título original: Guidelines on Occupational Safety and Health Management Systems – ILO-OSH 2001. Tradução: Gilmar da Cunha Trivelato, 48 p.

POPOV, Georgi; LYON, Bruce K.; HOLLICRAFT, Bruce. **Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks.** 2ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022.

RIASCOS, Carmen Elena Martinez; GONTIJO, Leila Amaral; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Ergonomics in the occupational health and safety management system.** R. Ação Ergonômica, vol. 15, n 2, e202108, 2021.

ROCHA, Raoni & NASCIMENTO, Adelaide. Análise do trabalho em ergonomia: modelos, métodos e ferramentas. in: BRAATZ, Daniel; ROCHA, Raoni e GEMMA, Sandra (org.). **Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto.** Santana de Parnaíba, SP: ExLibris Comunicação, 2021, p. 411 a 433.

STANTON, Neville et al. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.** Boca Raton: CRC Press, 2005, 872 p.

WORKPLACE HEALTH AND SAFETY QUEENSLAND. **Managing the risk of psychosocial hazards at work. Code of Practice.** Queensland, 2022a. Disponível em: https://www.worksafe.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0025/104857/managing-the-risk-of-psychosocial-hazards-at-work-code-of-practice.pdf. Acesso em: 05/08/2024.

_____. **Psychosocial risk assessment tool.** Queensland, 2022b. Disponível em: https://www.worksafe.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0027/19476/psychosocial-risk-assessment.pdf. Acesso em: 05/08/2024.

YAZDANI, A. et al. **Prevention of musculoskeletal disorders within management systems: A scoping review of practices, approaches, and techniques.** Applied Ergonomics, v. 51, p. 255-262, 2015.

YAZDANI, A. et al. **Integration of musculoskeletal disorders prevention into management systems: A qualitative study of key informants' perspectives.** Safety Science, v. 104, p. 110-118, 2018.

YAZDANI, Amin & WELLS, Richard. **Barriers for implementation of successful change to prevent musculoskeletal disorders and how to systematically address them.** Applied Ergonomics, v. 73, p. 122-140, 2018.



Apêndice – Proposta final de Modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR

Sistemática de integração da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) com o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (NR-1)

Informações preliminares:

1ª - A sistemática é composta por 3 documentos⁹:

- a “sistemática de integração da Avaliação Ergonômica Preliminar (AEP) com o Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (NR-1)”, com os pressupostos estratégicos e táticos para a realização da sistemática (de parte da empresa) e as diretrizes básicas para preparação e execução da AEP (para o responsável pela avaliação) e sua integração no GRO/PGR. Esse documento também possui um item sobre “critérios de avaliação de riscos” relacionados aos fatores ergonômicos, que poderá ser utilizado conforme as 5ª, 6ª e 7ª Diretrizes.
- a “listagem de perigos ergonômicos”, com uma lista exemplificativa de perigos a serem utilizados como base à realização da AEP, conforme Apêndice B;
- o “formulário de apoio para avaliação ergonômica preliminar”, com uma proposta de formulário de apoio para a realização da AEP, conforme Apêndice C.

2ª - O modelo de AEP proposto visa atender ao 2º nível de gestão de ergonomia, considerado no contexto de uma estratégia progressiva e gradual para gestão da ação ou intervenção ergonômica nas organizações, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Nível de gestão de ergonomia da proposta de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR

⁹ A documentação completa está disponível na dissertação de mestrado “A integração da ergonomia na gestão de riscos das organizações por meio da avaliação ergonômica preliminar”, que pode ser acessada no repositório da biblioteca da UFRGS ou solicitada pelo e-mail mauro.muller@trabalho.gov.br.



NR-1	NR-17	Nível de gestão de ergonomia
Levantamento preliminar de perigos	AEP	Nível 1
Processo de identificação de perigos e avaliação de riscos	AEP	Nível 2
-----	AET	Nível 3

Modelo de sistemática de integração da AEP no GRO/PGR

Fonte: elaborado pelos autores.

3ª - O modelo de AEP proposto possui um nível de complexidade relacionado ao processo de identificação de perigos e avaliação de riscos e sua integração ao GRO/PGR.

4ª Ao final do documento “formulário de apoio da AEP”, a “planilha de identificação de perigos e avaliação de riscos” foi repetida com “EXEMPLOS” hipotéticos, que foram inseridos para facilitar o entendimento de sua aplicação: um exemplo de perigo biomecânico, com e sem a utilização de ferramenta específica de avaliação do risco, e outro exemplo de perigo psicossocial, sem a utilização de ferramenta específica de avaliação.

1. Pressupostos para a realização da sistemática (de parte da empresa)

Antes de iniciar qualquer ação voltada para a realização da AEP é essencial verificar e observar a existência de alguns pressupostos estratégicos e táticos relacionados com as condições na organização e consideradas como fatores críticos de sucesso para sua implementação.

a) Pressupostos estratégicos

- Definição da integração entre a NR-01 e NR-17 no gerenciamento de riscos ocupacionais;
- Disponibilização de recursos adequados de tempo, pessoal e financeiro;
- Comunicação aberta, clara e contínua entre todas as partes interessadas.

b) Pressupostos táticos

- Apoio e comprometimento da alta administração (níveis gerenciais de decisão) para a realização do trabalho de ergonomia;
- Participação e engajamento dos trabalhadores;
- Capacitação e treinamento adequado sobre ergonomia e gerenciamento de riscos ocupacionais para todos os níveis da organização;
- Definição do responsável pela avaliação ergonômica preliminar na organização. Caso o responsável definido pela organização não seja profissional ergonomista ou não tenha conhecimento técnico adequado, deverá ser realizado treinamento específico de ergonomia, incluindo os aspectos da avaliação ergonômica preliminar, para o responsável pela AEP.

2. Diretrizes da sistemática (para o responsável pela avaliação):

Para a aplicação da sistemática foram definidas diretrizes de preparação e execução para auxiliar o responsável pela AEP.

a) Diretrizes de preparação da AEP

1ª Diretriz. Verificar se a organização está enquadrada na dispensa de elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) nos termos do item 1.8.4 da NR-1 ou se possui PGR elaborado.

2ª Diretriz. Caso a organização possua PGR elaborado, reunir toda a documentação e verificar se as informações elencadas a seguir integram o PGR da organização e estão disponíveis. Caso não possua as informações ou PGR, realizar a caracterização do estabelecimento, incluindo as características do processo produtivo, das instalações, da força de trabalho (trabalhadores) e da organização do trabalho, bem como a identificação das atividades/tarefas e postos de trabalho

3ª Diretriz. Reunir as informações de acompanhamento de saúde dos trabalhadores, incluindo dados epidemiológicos, se existentes; dados de acidentes e doenças ocupacionais registrados; informações registradas em atas da CIPA, se existente na organização; dados dos procedimentos de trabalho, se existentes; dados de AEP/AET, se já realizadas anteriormente; e as sugestões de outros profissionais de SST da organização.

4ª Diretriz. Selecionar as ferramentas (metodologias) de avaliação dos riscos relacionados aos perigos ergonômicos e verificar a necessidade de capacitação e treinamento para os responsáveis pela avaliação nessas ferramentas específicas.



5ª Diretriz. Se a organização possui PGR elaborado, buscar junto à organização o detalhamento dos critérios das gradações de severidade e de probabilidade, os níveis de risco, os critérios de classificação de riscos e de tomada de decisão utilizados no gerenciamento de riscos ocupacionais.

6ª Diretriz. Caso a organização esteja dispensada, conforme a 1ª Diretriz e não possua PGR elaborado, utilizar os critérios de avaliação de risco do item 3 desta sistemática ou os critérios de avaliação de risco definidos por profissional ergonomista.

7ª Diretriz. Nas organizações que possuem PGR elaborado, os critérios do item 3 desta sistemática ou os critérios de avaliação de risco definidos por profissional ergonomista podem ser utilizados na realização da avaliação ergonômica preliminar (AEP), desde que sejam adaptados para utilização das mesmas gradações existentes no PGR da organização.

b) Diretrizes de execução da AEP

8ª Diretriz. Realizar a avaliação ergonômica preliminar com base no formulário de apoio (Apêndice C) e na listagem de perigos ergonômicos (Apêndice B), de acordo com os seguintes passos:

1º Passo: Observar a atividade/tarefa realizada pelo trabalhador;

2º Passo: Dialogar com o trabalhador sobre a atividade/tarefa, suas possíveis intercorrências, sobre sua percepção dos problemas existentes e suas sugestões de melhoria;

3º Passo: Preencher a seção “A. Dados iniciais” do formulário de apoio da AEP (Apêndice C).

4º Passo: Identificar os perigos existentes utilizando como base a listagem de perigos ergonômicos (Apêndice B), preenchendo as seguintes colunas da planilha de identificação de perigos e avaliação de riscos (Apêndice C): Descrição do Perigo, Fonte e/ou circunstâncias do perigo, Possíveis lesões e agravos e Indicação do grupo (número) de trabalhadores sujeitos ao perigo.

5º Passo: Realizar a avaliação do risco e sua classificação com base nos critérios de severidade e de probabilidade do risco, preenchendo as seguintes colunas da planilha de identificação de perigos e avaliação de riscos (Apêndice C): Descrição das medidas de controle implementadas; Caracterização da exposição dos trabalhadores; Severidade; Probabilidade; Nível de Risco; e Classificação do Risco.



6º Passo: Se necessária a utilização de ferramentas ou técnicas específicas para realizar a avaliação do risco, isso deve ser informado na coluna de “caracterização da exposição” (Apêndice C), com o registro de qual a ferramenta ou técnica foi utilizada e de seus resultados.

7º Passo: Realizar a revisão do 4º e 5º passos com os trabalhadores para melhorar o entendimento ou corrigir os perigos identificados e os riscos avaliados.

9ª Diretriz. Os dados da planilha do formulário de apoio da AEP (Apêndice C) deverão ser consolidados no inventário de riscos da organização, que repercutirá no plano de ação do seu PGR.

10ª Diretriz. Caso a organização esteja dispensada de elaborar PGR, preencher a planilha do plano de ação, na parte final do formulário de apoio da AEP (Apêndice C).

11ª Diretriz. Realizar a comunicação dos resultados da AEP e de sua integração no GRO/PGR para os trabalhadores, incluindo todos os níveis da empresa. No caso da organização possuir PGR, a comunicação dos resultados pode estar integrada na comunicação sobre o inventário de riscos e plano de ação.

12ª Diretriz. Implementar as ações do plano de ação e revisar a avaliação de riscos (no caso de adoção de novas medidas de prevenção).

13ª Diretriz. Realizar o acompanhamento das medidas de prevenção de forma planejada, com a participação dos trabalhadores e da CIPA, quando houver.

3. Critérios de avaliação de riscos

Esses critérios foram previstos com a finalidade de atender a 5ª, 6ª e 7ª Diretrizes da sistemática.

A. Organização com PGR elaborado:

Devem ser utilizadas as mesmas gradações previstas no gerenciamento de riscos ocupacionais da organização. Os critérios devem ser expressos e podem estar estabelecidos em documento específico, sistema digital ou no próprio inventário de riscos.

Gradações de severidade

Devem ser as mesmas utilizadas no GRO/PGR da Organização.

Gradações de probabilidade

Devem ser as mesmas utilizadas no GRO/PGR da Organização.

Níveis de risco



Devem ser as mesmas utilizadas no GRO/PGR da Organização.

Classificação de riscos e tomada de decisão

Devem ser as mesmas utilizadas no GRO/PGR da Organização.

B. Organizações dispensadas de PGR (nos termos do item 1.8.4 da NR-1) Critérios a serem utilizados na avaliação de riscos relacionados aos fatores ergonômicos:

Os conceitos de perigo, risco ocupacional, severidade, probabilidade, hierarquia das medidas de prevenção e nível de risco são os previstos na NR-1.

Gradações de severidade

Tabela 1 – Gradações de severidade

Gradação	Critério qualitativo para avaliação da severidade relacionada a fatores de risco ergonômicos
Morte (5)	Pode levar a óbito imediato ou que venha a ocorrer posteriormente.
Maior (4)	Pode provocar lesão ou agravo grave que implica incapacidade permanente para o trabalho ou sequelas permanentes. Efeito sobre a saúde pode ser irreversível.
Moderada (3)	Pode provocar lesão ou agravo moderado que implica incapacidade temporária para o trabalho de médio prazo (mais de 3 dias). Efeito sobre a saúde pode ser reversível, mas a nocividade é mais severa.
Menor (2)	Pode provocar lesão ou agravo menor que implica incapacidade temporária para o trabalho de curto prazo (até 3 dias). Efeito sobre a saúde pode ser reversível.
Leve (1)	Pode provocar lesão ou agravo leve que não implica incapacidade temporária para o trabalho.

Fonte: Adaptadas de Malchaire (2003)¹⁰ e Firth et al. (2020)¹¹.

Gradações de probabilidade

Tabela 2 – Gradações de probabilidade

Gradação	Critério qualitativo para avaliação da probabilidade relacionada a fatores de risco ergonômicos
----------	---

¹⁰ MALCHAIRE, J. **Estratégia geral de gestão de riscos profissionais. Método de diagnóstico preliminar participativo dos riscos.** Bruxelas, Universidade Católica de Louvain, 2003.

¹¹ FIRTH, Ian; GOLEC, Robert; CORLETO, Ross Di; NG, Kim; WILSON, Jaemie. **Simplified Occupational Hygiene Risk Management Strategies.** An AIOH guidebook for occupational hygienists and other occupational health and safety (OHS) practitioners on how to identify, assess and control risks arising from workplace exposures. Australian Institute of Occupational Hygienists (AIOH), Gladstone, 2020.



Muito provável (5)	Exigências em nível crítico de intensidade ou situações inaceitáveis na atividade de trabalho.
Provável (4)	Tempo de exposição longo (maior do que 4 horas) com exigências de média ou alta intensidade na atividade de trabalho.
	Tempo de exposição médio (entre 2 e 4 horas) com exigências de alta intensidade na atividade de trabalho.
Possível (3)	Tempo de exposição longo (maior do que 4 horas) com exigências de baixa intensidade na atividade de trabalho.
	Tempo de exposição médio (entre 2 e 4 horas) com exigências de média intensidade na atividade de trabalho.
	Tempo de exposição curto (menor do que 2 horas) com exigências de alta intensidade na atividade de trabalho.
Pouco provável (2)	Tempo de exposição médio (entre 2 e 4 horas) com exigências de baixa intensidade na atividade de trabalho.
	Tempo de exposição curto (menor do que 2 horas) com exigências de baixa ou média intensidade na atividade de trabalho.
Muito improvável (1)	Tempo de exposição curtíssimo (menor do que 1 hora) com exigências de baixa intensidade na atividade de trabalho.

Fonte: Adaptada de Generalitat de Catalunya (2006)¹², Firth et al. (2020)¹³ e Occhipinti & Colombini, 2016¹⁴.

Observações:

- 1) A consideração das “exigências da atividade de trabalho” na probabilidade (NR-1) inclui a avaliação qualitativa da duração da exposição e da intensidade das exigências na exposição do trabalhador ao risco;
- 2) Definições relacionadas à gradação da probabilidade:
 - a. Tempo de exposição - tempo total durante o qual os trabalhadores estejam expostos ao perigo, não sendo necessário que a exposição seja continuada ao longo da jornada;
 - b. Intensidade da exposição - estimativa qualitativa dos elementos que aumentam a chance de ocorrência do dano, para cada tipo de perigo, em função do grau de negatividade das condições de trabalho.
 - c. Cofatores de risco - fatores que contribuem para aumentar a chance do dano relacionado a determinado perigo.

¹² GENERALITAT DE CATALUNYA. Departamento de Trabajo. Dirección General de Relaciones Laborales. **Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales**. Barcelona, 2006. Disponível em: https://www.gencat.cat/treball/doc/doc_21212475_2.pdf.

¹³ FIRTH, Ian; GOLEC, Robert; CORLETO, Ross Di; NG, Kim; WILSON, Jaemie. **Simplified Occupational Hygiene Risk Management Strategies**. An AIOH guidebook for occupational hygienists and other occupational health and safety (OHS) practitioners on how to identify, assess and control risks arising from workplace exposures. Australian Institute of Occupational Hygienists (AIOH), Gladstone, 2020.

¹⁴ OCCHIPINTI, E.; COLOMBINI, D. **A toolkit for the analysis of biomechanical overload: An application in an SSO context**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 54, p. 126-134, 2016. DOI: 10.1016/j.ergon.2015.08.001.



- 3) Dependendo do perigo em avaliação (conforme listagem de perigos) e das condições em que ele se manifesta na atividade de trabalho, na avaliação da intensidade devem ser considerados aspectos como frequência, esforço, gestos, posturas, tensão, pressão etc. (cofatores de risco);
- 4) Se for utilizada ferramenta específica para avaliação do risco (por exemplo, Equação do NIOSH para movimentação manual de cargas), que já inclua a consideração da intensidade das exigências da atividade de trabalho e do tempo de exposição, o resultado dessa ferramenta deve ser compatibilizado com as gradações acima (a partir do resultado da avaliação do risco pela ferramenta deve ser estabelecida a correspondência com a gradação de probabilidade da Tabela 2).

Repercussão da eficácia das medidas de prevenção implementadas na gradação da probabilidade

Se as medidas de prevenção já estiverem implementadas no momento da avaliação, devem ser consideradas na gradação de probabilidade. Se não, serão consideradas na reavaliação do risco (alínea “a” do item 1.5.4.4.6), após a sua implementação por meio do plano de ação.

Sugere-se considerar a eficácia das medidas de prevenção implementadas de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 – Repercussão da eficácia das medidas de prevenção implementadas na gradação da probabilidade

Tipo de medida	Fase/Aplicação	Exemplo de controles	Eficácia (critério qualitativo para consideração na probabilidade)
Evitar	Fase conceitual de projeto ou reprojeto	Evitar a entrada de perigos no local de trabalho por meio do projeto, por meio da seleção de tecnologia e métodos de trabalho	Alta
Eliminação	Reprojeto de processos existentes	Eliminar o perigo por meio de mudanças no projeto, equipamento e métodos	Alta
Substituição	Processos existentes	Substituir materiais, tamanhos, pesos e outros aspectos para uma menor probabilidade do risco	Moderadamente alta
Controles de engenharia (medidas de proteção coletiva)	reprojeto de postos de trabalho existentes	reduzir o risco por meio de mudanças no posto de trabalho, ferramentas, equipamentos, acessórios, <i>layout</i> , iluminação, ambiente de trabalho	Moderada



Controles administrativos e de organização do trabalho	Práticas e procedimentos	Reduzir o risco por meio de mudanças nas práticas de trabalho, treinamento, enriquecimento/ampliação de tarefas, rodízio de tarefas, pausas para descanso, cadência de trabalho	Moderadamente baixa
Equipamento de proteção individual (EPI)	Trabalhador	Reduzir o impacto do risco para o trabalhador por meio do uso de EPI adequado ao risco, como por exemplo, luva antivibração	Baixa

Fonte: adaptada de Popov et al. (2022)¹⁵:

Observações:

- 1) As indicações da Tabela 3 estão baseadas na hierarquia das medidas de prevenção conforme estabelecida pela NR-1 (alínea g do item 1.4.1 e item 1.5.5.1.2 da NR-1);
- 2) O impacto da redução na gradação da probabilidade depende de uma avaliação qualitativa sobre a eficácia das medidas implementadas e o tipo de risco em avaliação. Isso inclui a verificação da existência de desvios ou problemas significativos nas medidas adotadas e da garantia de que as medidas sejam mantidas ao longo do tempo;
- 3) Se for utilizada ferramenta específica para avaliação do risco que já inclua a consideração das medidas de prevenção adotadas, tais como períodos de pausa ou alternância de atividade de trabalho, não se deve considerar o impacto da eficácia da medida na gradação de probabilidade, conforme prevista na Tabela 3.

Níveis de risco

Figura 6 - Combinação da gradação de severidade e probabilidade

SEVERIDADE	PROBABILIDADE				
	MUITO IMPROVÁVEL (1)	POUCO PROVÁVEL (2)	POSSÍVEL (3)	PROVÁVEL (4)	MUITO PROVÁVEL (5)
MORTE (5)	5	10	15	20	25
MAIOR (4)	4	8	12	16	20
MODERADA (3)	3	6	9	12	15
MENOR (2)	2	4	6	8	10
LEVE (1)	1	2	3	4	5

Fonte: Norma Técnica ISO 45002:2023¹⁶

¹⁵ POPOV, Georgi; LYON, Bruce K.; HOLLICRAFT, Bruce. Risk Assessment: **A Practical Guide to Assessing Operational Risks**. 2 ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022.

¹⁶ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. **ISO 45002 - Occupational health and safety management systems - General guidelines for the implementation of ISO 45001:2018**. Geneva, 2023.



Figura 7 – Níveis de risco

NÍVEIS DE RISCO
MUITO ALTO
ALTO
MÉDIO
BAIXO

Fonte: Norma Técnica ISO 45002:2023¹⁷

Classificação de riscos e tomada de decisão

Tabela 4 – Classificação de riscos e tomada de decisão

Nível de Risco	Prioridade	Ações	Prazo
MUITO ALTO	ALTÍSSIMA	O trabalho não deve ser iniciado ou continuado até que o risco tenha sido reduzido por meio de ações corretivas imediatas. Se não for possível reduzir o risco, o trabalho deve ser proibido.	IMEDIATO
ALTO	ALTA	O trabalho não deve ser iniciado até que o risco tenha sido reduzido pela adoção de medidas de controle. Para trabalhos em andamento, devem ser tomadas ações urgentes.	menor do que 3* meses
MÉDIO	MODERADA	Adotar medidas para reduzir o risco reavaliando os controles existentes e implementando medidas adicionais. Pode ser necessária uma análise mais detalhada utilizando alguma ferramenta específica.	menor do que 9* meses
BAIXO	BAIXA	Nenhum controle adicional necessário. Manter o monitoramento para assegurar que os controles sejam mantidos.	Periódico; até 12* meses

Fonte: Adaptados de Popov et al. (2022)¹⁸ e do guia da Norma Técnica BS 18004 (2008)¹⁹

* São prazos sugeridos numa proposta de implementação e acompanhamento anualizada. Outros prazos podem ser estabelecidos pela organização, que deve alterá-los nessa tabela de “classificação de riscos e tomada de decisão”, para que seja mantida a correspondência entre nível de risco, prioridade, ações e prazo para realização das ações.

¹⁷ INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARIZATION. **ISO 45002 - Occupational health and safety management systems - General guidelines for the implementation of ISO 45001:2018**. Geneva, 2023.

¹⁸ POPOV, Georgi; LYON, Bruce K.; HOLLCRAFT, Bruce. **Risk Assessment: A Practical Guide to Assessing Operational Risks**. 2ª ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2022.

¹⁹ BRITISH STANDARDS INSTITUTION. **BS 18004 - Guide to achieving effective occupational health and safety performance**. London, 2008.



PROPOSAL FOR A SYSTEM FOR INTEGRATING ERGONOMICS INTO THE MANAGEMENT OF OCCUPATIONAL RISKS IN ORGANIZATIONS THROUGH PRELIMINARY ERGONOMIC ASSESSMENT

ABSTRACT

Regulatory Standard No. 17 (NR-17) included using the Preliminary Ergonomic Assessment (PEA) to assess work situations. A better understanding of the PEA method and the existence of implementation guidelines can contribute to improving prevention work in organizations and reducing work-related accidents and illnesses. This study proposes a systematic model for carrying out the PEA to ensure its integration with organizations' risk management, as provided in NR-1 and NR-17. The methodology used was Design Science Research, following the steps of raising awareness of the problem, reviewing the literature, configuring the problem classes, and developing a model-type artifact. The artifact developed, represented by a roadmap, consisted of a systematic model for integrating the PEA into the ORM of organizations, validated by five Labor Inspectors and seven Ergonomists with knowledge and experience in the area. Establishing a system for integrating PEA into the ORM can facilitate understanding by OSH professionals, help with practical implementation by organizations, establish a reference for labor inspection, and contribute to reducing work-related accidents and illnesses.

Keywords: Ergonomics. Management System. Preliminary ergonomics assessment. Occupational Health and Safety Management System. Occupational health and safety.

