

# FATORES QUE CONTRIBUEM PARA O ABANDONO DO USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL: uma revisão sistemática de literatura

*FACTORS THAT CONTRIBUTE TO THE ABANDONMENT OF THE USE OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT: a systematic literature review*

SECCO, Nayanni Stefani; Mestre; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

nayannisecco@gmail.com

BRENDLER, Clariana Fischer; Doutora; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

clariana.brendler@ufrgs.br

PIZZATO, Gabriela Zubaran de Azevedo; Doutora; Universidade Federal do Rio Grande do Sul

gabrielapizzato@gmail.com

## Resumo

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) é um produto de uso indispensável para a garantia da segurança das pessoas na realização de determinadas atividades, principalmente laborais. Entretanto, a incidência de abandono ou negligência no uso do produto é uma realidade que submete ao risco a integridade física e cognitiva dos usuários. A fim de contribuir com a melhoria da qualidade de uso desses produtos, este estudo objetiva identificar os principais fatores relacionados à resistência observada no uso de EPIs. Por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura abrangendo estudos que abordam a percepção de usuários, foram identificados problemas na interação com diversos tipos de EPIs, independente do objetivo de uso (como, máscaras, óculos, coletes e capacetes). Os estudos confirmam a recorrente rejeição ou abandono do uso, principalmente justificada pela percepção de desconforto físico na interação com o produto.

**Palavras Chave:** ergonomia; equipamento de proteção individual; abandono do uso.

## Abstract

*Personal Protective Equipment (PPE) is an essential product to ensure people's safety when performing certain activities, especially at work. However, the incidence of abandonment or negligence in the use of the product is a reality that puts the physical and cognitive integrity of users at risk. To contribute to improving the quality of use of these products, this study aims to identify the main factors related to the resistance observed in the use of PPE. Through a Systematic Literature Review covering studies that address user perception, problems were identified in the interaction with various types of PPE, regardless of the purpose of use (such as masks, goggles, vests and helmets). The studies confirm the recurring rejection or abandonment of use, mainly justified by the perception of physical discomfort when interacting with the product.*

**Keywords:** ergonomics; personal protective equipment; use abandonment.

## 1 Introdução

O princípio da utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) está relacionado à necessidade de fornecer proteção ao usuário na realização das atividades laborais (BRASIL, 2018). É considerado EPI todo tipo de produto ou dispositivo utilizado no corpo humano com o objetivo de zelar pela integridade física ou cognitiva dos usuários (BRASIL, 2018; ILO, 2021).

O uso de EPIs não se restringe apenas à utilização em ambientes organizacionais, podendo ser utilizados para proteção em condições ambientais variadas como, por exemplo, policiais (uso de coletes à prova de balas, entre outros); na área da saúde (aventais, luvas, máscaras etc.), transportes (capacetes, cintos de segurança, principalmente), além de atividades esportivas (uso de caneleiras e joelheiras, por exemplo) (IIDA; GUIMARÃES, 2018).

Embora a utilização destes equipamentos não elimine as condições de riscos ou acidentes, o uso apropriado do EPI fornece uma barreira de proteção adicional ao usuário, podendo atenuar e evitar possíveis lesões e doenças quando utilizado adequadamente (NEVES *et al.*, 2011; NEO; EDWARD; MILLS, 2012; TOGNON; CORRÊA; JANSSEN, 2015; DASANDARA; DISSANAYAKE, 2021). Por esta razão, a obrigatoriedade do uso de EPIs acaba sendo a melhor alternativa para proteger o usuário quando os demais protocolos de segurança não são capazes cumprir esta função (NEVES *et al.*, 2011; BRASIL, 2018; IIDA; GUIMARÃES, 2018).

A imposição do uso de EPIs, entretanto, pode contribuir para a rejeição ou abandono dos equipamentos, frequentemente justificada pelos usuários pelo desconforto físico causado na interação com o produto (AKBAR-KHANZADEH; BISESI; RIVAS, 1995; VEIGA *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2013; TEIXEIRA *et al.*, 2014; PASSOS; MARZIALE, 2020). Conseqüentemente, a rejeição ou abandono no uso do EPI (situação na qual o usuário se nega a utilizar o equipamento) é considerado um 'ato inseguro', visto que, por negligência, imprudência ou imperícia, o usuário - voluntária ou involuntariamente - compromete sua segurança (BARSANO *et al.*, 2016). Da mesma forma como o uso inadequado do EPI também pode comprometer a segurança do usuário e daqueles à sua volta (TOGNON; CORRÊA; JANSSEN, 2015; KANG *et al.*, 2017; PASSOS; MARZIALE, 2020).

Considerando isso, faz-se pertinente aprofundar o conhecimento nas áreas que buscam aprimorar a interação do EPI com os usuários deste produto; como, o design de produto e a ergonomia. Nesse sentido, a ergonomia visa compreender e solucionar os problemas provenientes da interação entre o usuário/produto/sistema, objetivando a otimização do bem-estar humano (MORAES; MONT'ALVÃO, 2010), por meio do estudo dos fatores que influem no desempenho do sistema produtivo (IIDA, 2005). Assim, a ergonomia objetiva, dentre outros aspectos, a redução de 'conseqüências nocivas' sobre o trabalhador, atuando para minimizar o estresse, a fadiga, erros e acidentes, ao mesmo tempo em que visa a segurança, a saúde e satisfação ao usuário (IIDA, 2005).

O design, quando relacionado ao desenvolvimento de produtos, é conceituado como um processo de solução de problemas, atuando no processo configurativo do produto (BAXTER, 2005; LOBACH, 2001). Por meio de processos e ferramentas próprias da área, o design de produto busca identificar as necessidades, desejos e anseios dos usuários, em prol do desenvolvimento de produtos que atendam às demandas identificadas e facilitem a realização de atividades/tarefas através dos produtos, atuando no estudo das pessoas e objetos e buscando o aprimoramento da interação entre usuário e produto (LOBACH, 2001; BACK *et al.*, 2008). Considerando que a interação entre usuário/produto não se dá somente em um nível instrumental (DESMET; HEKKERT, 2007) (associado à satisfação das necessidades físicas por meio

dos aspectos utilitários do produto), o estudo dos fatores emocionais envolvidos nessa interação vêm ganhando destaque em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de produtos e sistemas, como por exemplo, as abordagens de pesquisa do design emocional associadas a ergonomia (KHALID, 2004; MONT'ALVÃO, 2008; DESMET; HEKKERT, 2007; TONETTO; COSTA, 2011).

No decorrer dos anos, diversas áreas associadas à pesquisa e desenvolvimento de produtos vêm estudando o componente afetivo da interação entre usuário e produto (DESMET; HEKKERT, 2007), de modo que o design centrado no objeto e em seus aspectos funcionais evoluiu para um design centrado no ser humano e sua percepção com relação ao entorno (MONT'ALVÃO; DAMAZIO, 2008). Logo, abrem-se lacunas para estudos voltados à percepção dos usuários acerca dos produtos, contemplando a perspectiva de que o modo como o usuário avalia o produto, é mais que avaliar o usuário (MONT'ALVÃO, 2008; KHALID, 2004).

Neste contexto, este estudo tem por objetivo identificar os principais fatores relacionados à resistência de usuários em adotar o uso de EPIs por medidas de proteção (individual e/ou coletiva) em atividades específicas. Por meio de uma revisão sistemática de literatura (RSL), com a análise e sistematização de resultados de pesquisas que abordam a percepção de usuários, espera-se contribuir para o processo de desenvolvimento de EPIs que propiciem maior conforto, segurança e agradabilidade aos usuários na interação com o produto. Ao tratar-se de EPIs, a segurança é um aspecto indispensável e que não pode ser negligenciado. Com isso, a importância de uma pesquisa que realize uma pesquisa aprofundada das causas que levam à resistência ou não uso dos dispositivos e, assim, propor por meio de um panorama geral a identificação de problemas e a proposição de requisitos de projeto.

## 2 Procedimentos Metodológicos

A revisão sistemática de literatura (RSL) desenvolvida por meio das etapas de definição dos objetivos da pesquisa, de seleção das bases de dados e métodos de busca (*strings*), e da definição dos critérios para inclusão e exclusão dos trabalhos encontrados - com intuito de delimitar a pesquisa. A descrição detalhada de cada procedimento e critérios adotados encontra-se descrita a seguir.

### 2.1 Objetivo e questões de pesquisa

A partir da condução da RSL, teve-se como objetivo a realização de um levantamento de pesquisas relacionadas à percepção do usuário diante do uso de EPIs, de forma a abranger e identificar os motivos/fatores que levam os usuários a não utilizarem e/ou rejeitarem seus equipamentos. Logo, foram analisados os fatores que geram inconveniência e desconforto durante o uso, abrangendo, portanto, pesquisas que retratam fatores/motivos/queixas relacionadas ao uso de EPIs.

Dessa forma, buscou-se identificar nos artigos selecionados: os principais EPIs abordados; o ambiente de uso e funções do EPI; os principais fatores relacionados ao não-uso dos equipamentos; área de concentração do estudo; e o método/delineamento da abordagem de pesquisa do estudo. Em paralelo, buscou-se investigar dentre as pesquisas selecionadas, a existência de menção a fatores estéticos como fator de influência na usabilidade e/ou conforto perceptivo dos EPIs, a verificação da realização de avaliações ergonômicas dos Equipamentos e a existência de estudos contemplando aspectos emocionais voltados aos EPIs.

Os aspectos supracitados foram formulados com o intuito de auxiliar na compreensão

geral da temática proposta, bem como amparar a análise da existência ou não de estudos em áreas adjacentes para identificação de lacunas ou continuidade em pesquisas. Os termos de busca (*strings*) foram definidos baseando-se no objetivo e nos aspectos acima descritos, visando abranger uma ampla gama de materiais de modo a possibilitar uma análise abrangente da demanda proposta.

## 2.2 Critérios para a operacionalização das buscas: Fontes e estratégia de pesquisa

Foram utilizadas as bases de dados Scopus, Science Direct e SciELO. Para a busca e seleção dos artigos, as *strings* foram analisadas e testadas previamente para estabelecer um grupo de palavras (termos) aptos a oferecer os resultados que a presente pesquisa se propôs a investigar (Quadro 1):

Quadro 1 - Termos de busca definidos para a operacionalização da pesquisa.

IDIOMA	Data
Português	equipamento de proteção individual; roupa protetora; equipamento de segurança; equipamento de proteção; saúde do trabalhador; segurança do trabalho; ergonomia; utilização; uso; usabilidade; percepção; identidade; design
Inglês	<i>protective clothing, personal protective equipment, safety equipment; usability; usage; PPE use; behaviour, compliance; attitudes; design; ergonomics; human factors; adherence; preference</i>

Fonte: Autores (2024)

Cabe ressaltar que, após a fase de testes e análise das *strings*, foi possível observar/constatar que o termo “abandono” não é comumente utilizado em pesquisas que abordam a temática da resistência, negligência ou mau uso dos equipamentos; e por esta razão, o termo não se encontra nas *strings* selecionadas.

Devido ao caráter da Revisão, que busca, por meio do esgotamento da análise de materiais já publicados, os termos utilizados para a operacionalização (*strings*) são diferentes para a condução das buscas nos idiomas selecionados - português e inglês. Em função da abrangência da Revisão e das particularidades de cada base de dados, as quais divergem em relação a quantidade (número) de *strings* passíveis de aplicação em busca única; as *strings* selecionadas foram combinadas de modos distintos a cada busca.

## 2.3 Critérios para a seleção de trabalhos

Foram definidos como critérios gerais para a inclusão dos estudos: a) publicações realizadas no período de 2010-2022; b) artigos disponíveis para livre acesso de forma gratuita; c) estudos relacionados com o foco da abordagem da Revisão em questão; d) estudos que mencionem, relatem e/ou descrevam fatores incômodos durante o uso de EPIs; e) estudos que

avaliam os fatores que exercem influência para a escolha pelo uso ou não uso (conformidade) de EPIs f) trabalhos disponíveis nos idiomas inglês e português.

Do mesmo modo, foram definidos como critérios gerais para exclusão: a) artigos duplicados; b) trabalhos que não apresentem indícios de relação com o foco da pesquisa; c) indisponibilidade de trabalhos na íntegra; d) pesquisas que não mencionem e/ou explorem relatos de fatores que geram inconveniência durante o uso de EPIs e/ou fatores que exercem influência sobre a escolha do usuário para o uso ou não uso dos equipamentos; e) pesquisas que tratem da conformidade com o uso de EPIs associada somente com aspectos organizacionais e de gestão de segurança. Já com relação aos procedimentos adotados para a seleção dos artigos, foram estabelecidos como filtros:

- Procedimentos para seleção (1º Filtro): leitura de título dos artigos, com avaliação de seleção ou exclusão a partir dos critérios definidos acima.

- Procedimentos para seleção (2º Filtro): leitura do resumo e palavras-chave dos artigos, com avaliação de seleção ou exclusão a partir dos critérios definidos acima.

- Procedimentos para seleção (3º Filtro): leitura da introdução e conclusão dos artigos, com avaliação de seleção ou exclusão a partir dos critérios definidos acima.

- Procedimentos para seleção (4º Filtro): leitura completa do artigo, com avaliação de seleção ou exclusão a partir dos critérios definidos acima.

## 2.4 Critérios de qualidade

As pesquisas selecionadas foram submetidas a chamada ‘avaliação da qualidade’ (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Para tanto, da mesma forma que foram estabelecidos critérios para a seleção dos estudos, foram determinados critérios de qualidade para avaliar as pesquisas. Foi adotado o sistema de atribuição de ‘notas’ para os estudos analisados. O Quadro 2 apresenta os critérios de qualidade adotados para a avaliação das pesquisas selecionadas; sendo estes critérios desenvolvidos com base nas questões e objetivos da pesquisa.

Quadro 2 - Critérios de qualidade previamente estabelecidos para avaliação das pesquisas.

---

### CRITÉRIOS DE QUALIDADE

---

**C1:** A pesquisa menciona variáveis como o tempo de uso?

**C2:** A pesquisa foi feita utilizando-se de dados baseados na percepção do usuário?

**C3:** A pesquisa foi realizada em campo e diretamente com os usuários?

**C4:** A análise da tarefa (pesquisa em campo em observação em condições reais de uso) foi realizada na pesquisa?

**C5:** O conforto foi mensurado na pesquisa?

**C6:** O estudo tem como resultados, menciona e/ou considera a recomendação de melhorias projetuais nos dispositivos?

---

Fonte: Autores (2024)

Para cada artigo selecionado, foram atribuídas e tabuladas notas conforme a adequação

da pesquisa aos critérios de qualidade estabelecidos; sendo considerados os valores:

[1] - Atende plenamente aos critérios

[0,5] - Atende parcialmente aos critérios

[0] - Não atende aos critérios (aspectos não contemplados no estudo)

A aplicação dos critérios de qualidade faz-se importante para selecionar os artigos que contribuam efetivamente para responder ao objetivo de pesquisa estabelecido; assim como para servir de referência aos demais pesquisadores e partes interessadas com relação ao conteúdo disposto em cada artigo selecionado.

## 2.5 Critérios para a seleção de trabalhos

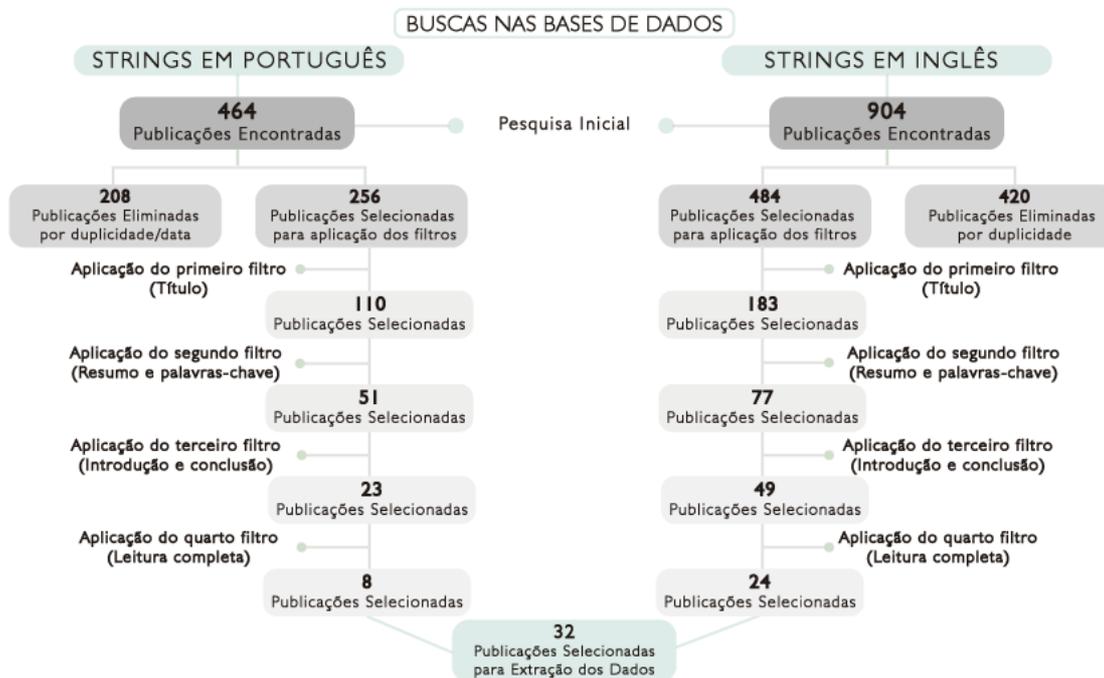
No que se refere à análise e síntese dos dados, foi adotada a técnica estratégica do agrupamento temático para o relatório dos dados (SANTOS *et al.*, 2015), de forma que foram observados/examinados os seguintes aspectos: EPIs abordados; método/delineamento da pesquisa (forma de abordagem, uso de ferramentas - como entrevistas, questionários, observação *in loco*, etc.); área de concentração onde foi realizado o estudo e tempo de uso (categorização conforme área profissional - saúde, engenharia civil, entre outros) e as principais descobertas e conclusões relacionadas aos problemas experienciados durante o uso dos EPIs.

## 3 Resultados

A primeira etapa da revisão consistiu na realização de testes das *strings* de busca nas bases de dados, de modo a combinar os termos selecionados de diferentes maneiras; dadas as particularidades de cada plataforma de busca e de avaliar a assertividade dos termos em relação ao objetivo de pesquisa. Resultaram em 464 artigos. Foram conduzidas as buscas com as *strings* selecionadas no idioma inglês nas bases de dados. O retorno inicial de pesquisas - considerando a busca das strings no idioma inglês - resultou em um total de 904 pesquisas encontradas, abrangendo os resultados de todas as bases de dados utilizadas. Das 904 pesquisas, 420 foram eliminadas por duplicidade identificadas pelo gerenciador de referências utilizado, o *software Mendeley Desktop*®. Logo, 484 pesquisas foram selecionadas para a aplicação dos filtros estabelecidos (item 2.3).

Considerando as *strings* em português e inglês, um total de 72 publicações (49 em inglês e 23 em português) foram selecionadas para leitura completa. Posteriormente, 42 pesquisas foram eliminadas por não apresentarem relação com o escopo da revisão, não permitirem acesso ao documento na íntegra de forma gratuita e/ou não mencionarem fatores que exercem influência sobre a conformidade com o uso de EPIs. Dentre as pesquisas eliminadas, 34 pesquisas foram mantidas para embasamento teórico e/ou referência, visto que foram consideradas como estudos válidos para a pesquisa (Figura 2).

Figura 2 – Representação visual do processo de seleção dos artigos analisados.



Fonte: Autores (2024)

Considerando as 32 publicações selecionadas e incluídas na Revisão, 13 estão relacionadas à área da saúde; 05 relacionadas à construção civil; 06 a práticas agrícolas (ciências agrárias) e 08 publicações foram classificadas como ‘outros’ - visto que contemplam pesquisas referentes a diferentes atuações profissionais, como mototaxistas, trabalhadores de indústrias, profissionais atuantes na segurança pública e trabalhadores envolvidos em questões relacionadas ao saneamento básico.

### 3.1 Análise e síntese dos dados

Os principais problemas relacionados aos aspectos projetuais dos EPIs foram identificados a partir da análise dos dados da RSL; sendo sintetizados de acordo com as características das publicações incluídas e domínios de pesquisa. Para facilitar a visualização dos problemas identificados na pesquisa, apresenta-se nos Quadros a seguir, a síntese dos principais problemas encontrados na RSL conforme a área profissional.

Quadro 3 - Razões/fatores relacionados ao não uso de EPIs - ÁREA: CONSTRUÇÃO CIVIL

(continua)

Razões/Fatores	Referência				
	A	B	C	D	E
<b>CAPACETES DE SEGURANÇA</b>					
- Dificuldade para realizar atividades	✓	✓			
- Sudorese; calor intenso	✓	✓			✓

- Visibilidade reduzida e/ou prejudicada	✓		✓
- Pouca ventilação dentro do EPI		✓	
- O movimento da cabeça fica restrito pelo capacete			✓
- Inconveniência para trabalho em espaços limitados (dimensões)		✓	✓
<b>COLETE DE SEGURANÇA (safety vest)</b>			
- Sudorese; calor intenso	✓		
<b>LUVAS</b>			
- Interferência na performance das atividades		✓	
- Economia de tempo (relacionado à eficiência)			✓
<b>BOTAS/CALÇADO DE SEGURANÇA</b>			
- Calor; sudorese	✓		
<b>ASPECTOS MENCIONADOS DE FORMA GERAL</b>			
- Ajustes inadequados	✓	✓	
- Baixa qualidade dos Equipamentos (material) / design do EPI		✓	✓
- Inconveniência física e desconforto (uso prolongado)		✓	✓
- Interferência ou dificuldade na realização de tarefas	✓		
<b>A: (BOAKYE <i>et al.</i>, 2022); B: (DASANDARA <i>et al.</i>, 2021); C: (MAN <i>et al.</i>, 2021); D: (WONG; SHING; MAN, 2021); E: (WONG; MAN; CHAN, 2020).</b>			

Fonte: Autores (2024)

Quadro 4 - Razões/fatores relacionados ao não uso de EPIs - ÁREA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS/PRÁTICAS AGRÍCOLAS  
(continua)

Razões/Fatores	Referência					
	A	B	C	D	E	F
<b>CAPACETES DE SEGURANÇA</b>						
- Pouca ventilação		✓				
- Quentes (calor; sudorese)	✓	✓				
- Visão limitada e/ou reduzida		✓				
- Pressão na cabeça		✓				
- Peso		✓				
- Desconforto no pescoço e cabeça	✓	✓				

<b>RESPIRADORES</b>												
- Sensação de sufoco												✓
<b>LUVAS</b>												
- Perda de tato												✓
<b>ASPECTOS MENCIONADOS DE FORMA GERAL</b>												
- “Caros” (custo aquisitivo)						✓						
- Desconforto térmico						✓	✓			✓	✓	✓
<b>A:</b> (BURALLI <i>et al.</i> , 2021); <b>B:</b> (BINTI NAZRI <i>et al.</i> , 2020); <b>C:</b> (SAPBAMRERA <i>et al.</i> , 2020); <b>D:</b> (ROCHA; OLIVEIRA, 2016); <b>E:</b> (RODRIGUES <i>et al.</i> , 2016); <b>F:</b> (ANDRADE-RIVAS <i>et al.</i> , 2015).												

Fonte: Autores (2024)

Quadro 5 - Razões/fatores relacionados ao não uso de EPIs - ÁREA: SAÚDE

(continua)

Razões/Fatores	Referência												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<b>N95 (MÁSCARA/RESPIRADOR)</b>													
- Muito apertadas (ajuste inadequado)	✓	✓											
- Sufoco; falta de ar	✓												
- Desconforto por pressão na face		✓					✓						
- Abafa a voz; dificulta a comunicação										✓			
- Difícil colocação										✓			
- Causa acne e/ou lesões		✓					✓						
- Queimação/dor		✓					✓						
<b>ÓCULOS/PROTETOR OCULAR</b>													
- Embaça; dificulta a visão	✓	✓				✓	✓						
- Pressão (ocasionando lesões)		✓					✓						
<b>MACACÃO (coveralls)</b>													
- Sudorese	✓												
- Sufocamento	✓												
- Dificuldade para colocar/retirar	✓												
- Superaquecimento							✓						

- Restrição dos movimentos						✓	
- Tamanho inapropriado						✓	
<b>FACESHIELD (viseira de rosto)</b>							
- Dificuldade para realização de tarefas que exigem proximidade da face (uso de microscópio, localizar veias, etc.)	✓						
- Baixa visibilidade devido à espessura						✓	
- Embaçamento						✓	
- Tamanho muito grande/volumoso							✓
<b>MÁSCARAS CIRÚRGICAS</b>							
- Desconforto no nariz e orelhas		✓					✓
- Causa acne	✓	✓		✓			
- Comunicação dificultada						✓	
- Ajustes impróprios							✓
- Dificuldade para respirar							✓
<b>LUVAS</b>							
- Pele rachada/seca (uso prolongado)		✓					
- Calor nas mãos; suor (aumento da transpiração)		✓					
- Suscetibilidade à rasgos/perfurações						✓	
<b>PROTETORES DE RADIAÇÃO</b>							
- Peso dos aventais e óculos							✓
- Restrição dos movimentos							✓
- Tamanho inapropriado* (principalmente para mulheres)	✓						
<b>ASPECTOS MENCIONADOS DE FORMA GERAL</b>							
- Desconforto térmico; calor; sudorese	✓	✓	✓	✓		✓	✓
- Dificuldade/demora para colocar e retirar o EPI (consumo de tempo; relacionado à performance)	✓	✓	✓			✓	✓
- Limitação da mobilidade	✓	✓					✓
- Interferência na realização de procedimentos que necessitam tato/manejo fino		✓					✓

- Prejudica o desenvolvimento das atividades profissionais ✓
- Tamanhos inadequados ✓ ✓ ✓
- Problemas de pele diversos ✓ ✓

**A:** (SIVARAMAN *et al.*, 2022); **B:** (ALOWENI *et al.*, 2022); **C:** (SHARMA *et al.*, 2022); **D:** (SOYDAS *et al.*, 2022); **E:** (MANOOKIAN *et al.*, 2022); **F:** (HOLT *et al.*, 2021); **G:** (ABED ALAH *et al.*, 2021); **H:** (PRAKASH *et al.*, 2020); **I:** (BARRAT *et al.*, 2020); **J:** (ROSE *et al.*, 2019); **K:** (KANG *et al.*, 2017); **L:** (SIM; MOEY, 2014); **M:** (CARVALHO; CHAVES, 2010).

Fonte: Autores (2024)

O Quadro 6, referente a área classificada como 'outros', foi estruturado de forma diferente dos demais, apresentando a análise dos problemas encontrados em cada publicação de forma particular (visto que os artigos selecionados se referem a diferentes áreas de atuação profissional, e conseqüentemente, diferentes EPIs).

Quadro 6 - Razões/fatores relacionados ao não uso de EPIs - ÁREA: 'OUTROS'

(continua)

Área	Referência
Segurança Pública (bombeiros)	OLIVEIRA <i>et al.</i> (2013)
<b>Razões/Fatores</b>	
<b>MÁSCARAS</b>	
- Sensação de sufocamento	
- Desconforto geral	
- Dificuldade na comunicação com vítimas	
- Embaçamento das lentes (associadas ao uso de óculos)	
<b>ÓCULOS</b>	
- Dificuldade relacionada ao uso coletivo (não são disponibilizados para uso pessoal)	
<b>CAPOTE/AVENTAL</b>	
- Economia de tempo (relacionada à performance)	
- Crença de irrelevância do uso	
Área	Referência
Saneamento básico	GAUTAM <i>et al.</i> (2021)
<b>Razões/Fatores</b>	
<b>LUVAS</b>	
- Ajustes inadequados	
- Sudorese	

- Problemas de pele (bolhas)
- Dificulta o trabalho/reduz a velocidade (relacionados a performance)

---

**BOTAS**

---

- “Garras” ruins (solado inadequado ao ambiente)
- Permeáveis (permitem a entrada de detritos)

---

**MÁSCARAS CIRÚRGICAS**

---

- Inutilizáveis após o uso, devido ao ‘fedor’ e ‘suor’ e possibilidade de infecção se reutilizadas

---

**ASPECTOS MENCIONADOS DE FORMA GERAL**

---

- Baixa qualidade dos EPIs

Área	Referência
Indústria de tintas	AQUINO <i>et al.</i> (2011)

---

**Razões/Fatores**

---

**EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO AUDITIVA INDIVIDUAL (DPAI) - abafadores do tipo concha**

---

- Dor na região pré-auricular e na articulação temporomandibular
- Peso do abafador
- Calor intenso e sudorese

Área	Referência
Indústria de mineração* (*pesquisa exclusiva com trabalhadoras do sexo feminino)	PELDERS <i>et al.</i> (2020)

---

**Razões/Fatores**

---

**EQUIPAMENTO AUTÔNOMO DE RESPIRAÇÃO USADO NO CORPO -  
*self-contained self-rescuer (SCSR)***

---

- Muito pesados
- Afetam a performance no trabalho
- Desconforto ao carregar o dispositivo no cinto durante a jornada de trabalho
- Ajustes inadequados (muito soltos)
- Mobilidade restrita

---

Fonte: Autores (2024)

Dentre as pesquisas incluídas na revisão e classificadas como “outros”, 04 pesquisas não foram tabuladas e sintetizadas nos Quadros supracitados, visto que fazem uma análise mais relacionada a um viés comportamental/simbólico e/ou não possibilitam a extração dos dados referentes aos problemas no uso de EPIs considerando os aspectos projetuais (TEIXEIRA *et al.*,

2014; FUKAKUSA *et al.*, 2011; KIM; SONG, 2021; MAGLIO *et al.*, 2016). Tais pesquisas tiveram seus dados analisados de modo particular.

Posto isso, visando prover uma resolução ao problema/questão da pesquisa, foram identificadas as principais limitações no design dos EPIs, assim como as respectivas oportunidades para aprimoramento projetual dos dispositivos.

### 3.2 Limitações no design dos EPIs

A partir da análise, foi possível a realização de um diagnóstico geral dos principais fatores incômodos/razões para o não uso, abandono e/ou negligência no uso dos EPIs - considerando a análise das pesquisas conduzidas nas áreas profissionais em questão. A fim de facilitar a visualização dos principais fatores/problemas associados ao abandono no uso de EPIs, considerando os aspectos que tangem o campo do desenvolvimento de projetos, eles foram compilados nos seguintes problemas e apresentados:

- a) Desconforto geral;
- b) Pressão e peso exercidos pelos EPIs;
- c) Sufoco/dificuldade para respirar;
- d) Perda de tato;
- e) Desconforto térmico;
- f) Dificuldade para colocar/retirar o EPI;
- g) Problemas de pele diversos;
- h) Visibilidade prejudicada;
- i) Interferência/dificuldade para performar tarefas;
- j) Aumento da transpiração/sudorese devido ao uso de EPIs;
- k) Restrição da mobilidade;
- l) Ajustes inadequados (tamanho dos dispositivos);
- m) Baixa qualidade dos EPIs;
- n) Comunicação dificultada devido ao uso de EPIs;
- o) Estética do produto.

Analisando os fatores, é possível inferir que a maior parte dos problemas concernentes aos EPIs situa-se no campo da usabilidade. Considerando o disposto na norma ISO 9241-11, a usabilidade é considerada como a medida com a qual um produto pode ser usado por um usuário para alcançar (realizar) determinado objetivo (tarefa) com eficácia, eficiência e satisfação. Nesse contexto, a eficácia está relacionada à capacidade com a qual o usuário consegue realizar uma tarefa com precisão, enquanto a eficiência relaciona-se com os recursos gastos para a realização da tarefa com eficácia. Já a satisfação - conforme a definição da referida norma - está associada a ausência de desconforto e aceitação do usuário com o uso de determinado produto para a realização da tarefa (NBR 9241-11, 2002).

Os resultados apontam que uso dos EPIs é muitas vezes considerado uma 'barreira' para a realização das tarefas ao invés de um dispositivo que permite/auxilia a sua realização com facilidade e eficiência. Boa parte deste problema parece estar associado com os ajustes e/ou

tamanho inadequado dos dispositivos. Levando isso em conta, equipamentos que não se adaptam de forma adequada ao corpo do usuário, não oferecem uma proteção adequada (SALEHI *et al.*, 2019). Parte deste problema parece estar relacionado a abordagem do ‘design para extremos’, comumente utilizada para o desenvolvimento de produtos em série. Tal abordagem segue a linha “*one size fits all*”; a qual se mostra ineficiente quando relacionada ao projeto de EPIs (HSIAO, 2012; EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2018 apud SALEHI *et al.*, 2019).

Outro ponto a ser ponderado é que muitos dos dispositivos são disponibilizados somente em tamanhos universais, projetados baseados em medidas antropométricas masculinas. Evidentes diferenças entre a fisionomia feminina e masculina, também devem ser levadas em considerações as diferenças étnicas da população que fará o uso dos dispositivos. Nesse sentido, o uso de tabulações e dados antropométricos de países diferentes ao qual o EPI será utilizado, implica em diferenças nas variações a serem consideradas no projeto dos dispositivos - de modo que se faz necessário um levantamento antropométrico aprofundado da população no país para assegurar que os EPIs se adequem plenamente aos usuários.

Além disso, a eficácia de um EPI depende de diversos fatores, incluindo as características dos materiais, dimensionamento e encaixe/adaptação ao corpo, conforto, mobilidade, o ambiente no qual o uso dos dispositivos se faz necessário e a interface (design) entre todos estes aspectos (LEE *et al.*, 2021). Torna-se evidente e lógico que, para que o usuário utilize determinado EPI de forma eficiente, a eficácia do dispositivo deve fazer jus à atividade na qual seu uso está inserido. Da mesma forma, é inconcebível esperar que um dispositivo considerado uma ‘barreira’ para a realização das tarefas (ou seja, ineficiente) traga satisfação ao usuário.

Assim, infere-se que a maior parte dos problemas relacionados ao abandono/não uso/rejeição e/ou negligência no uso de EPIs pode ser associada ao domínio da ergonomia física (MORAES; MONT’ALVÃO, 2010); mais especificamente às qualidades técnicas e ergonômicas dos dispositivos (IIDA, 2005). Do ponto de vista do design, a maior parte dos problemas está relacionada à função prática dos EPIs; contudo, alguns estudos demonstram que os aspectos estético-simbólicos se mostraram relevantes quanto à aceitação do usuário para com o uso dos dispositivos.

Ressalta-se que a presente pesquisa não se aprofunda em questões relativas à gestão e organização do trabalho, contudo, os resultados da RSL demonstraram que estes aspectos são igualmente importantes ao considerar a temática do abandono de EPIs e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de estratégias que visam o incentivo ao uso dos dispositivos. Assim, considerando o escopo temático proposto neste estudo, serão destacadas as principais oportunidades para o aprimoramento dos EPIs considerando os aspectos de cunho projetual.

### 3.3 Oportunidades para o design de EPIs

Os principais problemas no uso de EPIs foram sintetizados de modo a prover uma lista geral e, a partir desta lista, tais problemas foram associados a determinados ‘atributos de qualidade’ (Figura 3). As necessidades dos usuários foram posteriormente transformadas em requisitos de usuário e requisitos de projeto, respectivamente. Estas etapas levaram em consideração/foram amparadas pelos atributos de qualidade, os quais foram definidos a partir dos problemas identificados nos estudos contemplados.

Figura 3: Associação entre os problemas identificados na RSL e atributos de qualidade.

CONCEITO [PROBLEMAS]	ATRIBUTO DE QUALIDADE	SIGLA
a) Desconforto geral	CONFORTO	CO
b) Pressão e peso exercidos pelos EPIs	PESO E PRESSÃO	PE
c) Sufoco/dificuldade para respirar	CONFORTO RESPIRATÓRIO	CP
d) Perda de tato	TATO	TA
e) Desconforto térmico	CONFORTO TÉRMICO	CT
f) Dificuldade para colocar/retirar o EPI	AUTONOMIA	AU
g) Problemas de pele diversos	MATERIAL	MA
h) Visibilidade prejudicada	VISIBILIDADE	VI
i) Interferência/dificuldade para realizar tarefas	DESEMPENHO	DE
j) Aumento da transpiração/sudorese devido ao uso de EPIs	SUDORESE	SU
k) Restrição da mobilidade	MOBILIDADE	MO
l) Tamanho/dimensão dos dispositivos	ANTROPOMETRIA	AN
m) Baixa qualidade dos EPIs	QUALIDADE	QU
n) Comunicação dificultada devido ao uso de EPIs	COMUNICAÇÃO	CM
o) Apelo estético	ESTÉTICA	ES
*Conceito utilizado para referir-se a capacidade de ajustes nos EPIs	*ADAPTABILIDADE	AD

Fonte: Autores (2024)

Os atributos de qualidade delineados na presente pesquisa representam uma síntese de aspectos a serem aprimorados e considerados no processo de projeto de EPIs. Dentre eles, destacam-se oportunidades considerando os seguintes parâmetros: antropometria, conforto (geral, térmico e respiratório, material e autonomia.

#### 4 Discussão

O presente estudo, de caráter exploratório-prescritivo, buscou investigar a forma como a interação entre o usuário e o EPI pode ser aprimorada por meio do projeto de produto; visando contribuir para o não abandono do uso dos equipamentos. A partir da análise dos dados provenientes da RSL, foi possível a formulação de um diagnóstico geral dos principais fatores associados aos problemas no uso dos dispositivos, os quais, por consequência, resultam no abandono e/ou negligência do usuário no uso dos EPIs. Nesse sentido, através da realização do diagnóstico foi possível constatar que a maior parte dos problemas relacionados ao abandono dos EPIs deve-se à falta de usabilidade; que pode ser associada a baixa qualidade ergonômica dos equipamentos.

Em análise aprofundada dos artigos selecionados, nota-se a prevalência de métodos de pesquisa com abordagens qualitativas no desenvolvimento dos estudos; o que se justifica devido ao caráter subjetivo relacionado à estudos envolvendo a percepção de usuários. Nesse contexto, boa parte das pesquisas faz uma associação de métodos qualitativos e quantitativos para a análise final dos dados. Queixas relacionadas ao desconforto durante o uso de EPIs apresentam-se de forma unânime entre os estudos contemplados. A maioria das pesquisas aborda os principais fatores e problemas relacionados às inconveniências e desconfortos percebidos pelos usuários durante o uso de EPIs de uma forma genérica, sem especificar de forma particular os problemas percebidos acerca de cada EPI envolto nas atividades relativas à área profissional em

questão.

Nesse contexto, para a realização da análise e extração dos dados foi necessário a interpretação e segmentação do conteúdo abordado em cada artigo para realizar a associação entre os fatores/motivos para o abandono do uso com os respectivos Equipamentos relacionados a cada dispositivo abordado. Ademais, foi possível constatar que poucos estudos abordam a resolução das necessidades do usuário e os problemas encontrados nos equipamentos com propostas de melhorias no design dos dispositivos.

Assim, dentre os principais problemas identificados na análise das pesquisas contempladas neste estudo, percebe-se que o aspecto problemático mais proeminente e unânime entre os estudos analisados, relaciona-se à carência de conforto dos usuários na interação com os dispositivos. De um modo geral, os aspectos relacionados ao dimensionamento dos dispositivos (isto é, questões relativas aos tamanhos disponibilizados e à impossibilidade de ajustar o equipamento ao corpo) mostraram ser atributos que merecem mais atenção na hora de projetar equipamentos que se adequem de forma apropriada às características físicas dos usuários. Destaca-se que profissionais do sexo feminino estão mais propensas a sofrer com estes problemas - visto que o dimensionamento dos EPIs é comumente realizado baseando-se em medidas antropométricas masculinas. Tal aspecto necessita atenção máxima dos projetistas, visto que EPIs que não se adequam/ajustam bem ao corpo não são capazes de oferecer proteção adequada ao usuário (SALEHI *et al.*, 2019; FLYNN *et al.*, 2017).

Os resultados do estudo indicam que os aspectos associados à qualidade ergonômica dos dispositivos se mostraram problemáticos ao considerar as medidas antropométricas utilizadas para o PDP de EPIs. Assim, salienta-se a necessidade e oportunidade para o desenvolvimento de equipamentos de segurança na indústria nacional.

Além disso, a análise das pesquisas incluídas neste estudo evidencia a complexidade das questões relacionadas à conformidade com o uso dos EPIs; constatando que a decisão acerca do uso ou não uso dos dispositivos é influenciada por diversos aspectos - incluindo questões relativas à organização, aspectos individuais (incluindo motivação, expectativas, percepções e atitudes do profissional) e aspectos tecnológicos (qualidades técnicas dos dispositivos) (NEVES *et al.*, 2011; WONG; MAN; CHAN, 2020; SHARMA *et al.*, 2022; DASANDARA; DISSANAYAKE, 2021; BARRAT *et al.*, 2020; SIVARAMAN *et al.*, 2022).

Considerando as funções dos produtos propostas por Lobach (2001), a análise dos estudos contemplados na pesquisa comprovou a prevalência da priorização da função prática no PDP dos EPIs - o que se justifica ao considerar que esta função é associada à usabilidade, conforto e segurança da interação usuário - produto.

Observa-se que, mesmo com a influência positiva dos aspectos estéticos-simbólicos na receptividade e adaptação ao uso de determinados EPIs (SECCO *at al.*, 2021; WAGNER *at al.*, 2013; CHAE; SCHOFIELD, 2010), a referência aos aspectos estéticos dos dispositivos se mostrou baixa e/ou praticamente desconsiderada no PDP.

## 5 Considerações Finais

São discutidas nesta seção as principais tomadas de decisão na condução da pesquisa e suas respectivas implicações, as limitações da pesquisa e os principais resultados obtidos. Também são apresentadas ao longo do texto considerações e apontamentos para o desenvolvimento de novas pesquisas e as principais contribuições do presente estudo.

O primeiro tópico a ser explanado refere-se à definição das *strings* de busca e as delimitações temporais realizadas para a condução da RSL. Assim, foi realizada uma série de testes acerca da assertividade dos termos selecionados em relação ao retorno obtido nas bases de dados, levando em consideração os objetivos da pesquisa. As *strings* foram extensamente analisadas e testadas para garantir a assertividade dos termos em prol da obtenção de dados considerados relevantes para responder ao problema de pesquisa. Da mesma forma, as *strings* por fim selecionadas foram combinadas de diferentes formas nas bases de dados utilizadas visando ampliar o alcance de pesquisas relevantes.

Contudo, cabe ressaltar que a definição dos termos de busca implica diretamente nos resultados obtidos; de forma que, mesmo sendo conduzidos testes para garantir a assertividade dos termos utilizados, a mudança de um termo ou outro implica no retorno de outras pesquisas. Com isso, as *strings* de busca assim como a delimitação temporal definida para a condução das buscas podem ter limitado e/ou não todas as pesquisas que concernem o escopo temático desta pesquisa. Todavia, os resultados obtidos com as *strings* utilizadas se mostraram assertivos para atender aos objetivos da pesquisa.

Os resultados evidenciam a necessidade do aprimoramento dos EPIs disponíveis atualmente em termos de usabilidade e ergonomia, de modo a melhorar aspectos como o conforto, mobilidade, autonomia e desempenho do usuário. Sugere-se a consideração dos aspectos estéticos para o projeto dos dispositivos como uma forma de incentivar e/ou aumentar a conformidade no uso de EPIs - de forma a explorar a influência da percepção estética para o não abandono do uso.

A análise dos estudos contemplados na RSL reforça a necessidade do aprofundamento da avaliação e inserção das necessidades do usuário conduzida sob uma análise nas condições reais de uso dos equipamentos para o sucesso do PDP. Considerando isto, foi possível inferir que a maior parte dos problemas relacionados ao abandono do uso de EPIs pode ser associada ao domínio da ergonomia física; mais especificamente às qualidades técnicas e ergonômicas dos dispositivos (IIDA, 2005). Do ponto de vista do design de produto, infere-se que a maior parte dos problemas está relacionada à função prática dos EPIs. Entretanto, alguns estudos demonstram que os aspectos estético-simbólicos se mostraram relevantes quanto à aceitação do usuário para com o uso dos dispositivos - principalmente quando levado em consideração a aparência profissional (relacionada a imagem que o usuário almeja passar aos demais; associada a função estética e simbólica do produto EPI).

Além disto, os resultados da RSL demonstraram que os aspectos relativos à gestão e organização da segurança do trabalho são igualmente importantes ao considerar a temática do abandono do uso de EPIs - e conseqüentemente, devem ser examinados ao considerar o desenvolvimento de estratégias que incentivem a adesão ao uso dos produtos.

## 6 Referências

- ABED ALAH, M., et al. **Compliance and barriers to the use of infection prevention and control measures among health care workers during COVID-19 pandemic in Qatar: A national survey.** Journal of Nursing Management, v. 29, p. 2401–2411, 2021.
- ABNT (Associação Brasileira De Normas Técnicas). **ISO 45001: 2018 - Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional - Requisitos com orientação para uso.** Brasil, 2018.
- AKBAR-KHANZADEH, F.; BISESI, M. S.; RIVAS, R. D. **Comfort of personal protective equipment.**

- Applied Ergonomics, v. 26, p. 195–198, 1995.
- ALOWENI, F., et al. **Health care worker's experience of personal protective equipment use and associated adverse effects during the COVID-19 pandemic response in Singapore.** Journal of Advanced Nursing, v. 78, p. 2383-2396, 2022.
- ANDRADE-RIVAS, F.; ROTHER, H.A. **Chemical exposure reduction:** Factors impacting on South African herbicide sprayers' personal protective equipment compliance and high risk work practices. Environmental Research, v. 142, p. 34-45, 2015.
- AQUINO, H.S.S.M.; BENEVIDES, S.D.; SILVA, T.P.S. **Identificação da disfunção temporomandibular (DTM) em usuários de dispositivo de proteção auditiva (DPAI).** Rev. CEFAC, v. 13, n. 5, p. 801-812, 2011.
- BARRAT, R., et al. **Enablers of, and barriers to, optimal glove and mask use for routine care in the emergency department: an ethnographic study of Australian clinicians.** Australasian Emergency Care, v. 23, p. 105-113, 2020.
- BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P.; SOARES, S. P. D. S. **Equipamentos de Segurança.** Editora Saraiva, 2014.
- BINTI NAZRI, N.A.I, et al. **Subjective Preference of New Prototypes Safety Helmets Device among Palm Oil Plantation Harvesters in Sandakan, Sabah.** Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences, v.16, p. 31-37, 2020
- BOAKYE, M.K, et al. **Building Construction Artisans' Level of Access to Personal Protective Equipment (PPE) and the Perceived Barriers and Motivating Factors of Adherence to Its Use** Hindawi, Journal of Environmental and Public Health, v. 2022, 2022.
- BURALLI, R.J., et al. **Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos.** Saúde Soc. São Paulo, v. 20, n. 4, 2021.
- BRASIL. **Ministério do Trabalho. Portaria SIT nº 787, de 29 de novembro de 2018. NR-06, Norma Regulamentadora nº 6 (2018) Equipamento de Proteção Individual - EPI.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 out. 2018.
- CARVALHO, J.F.S.; CHAVES, L.D.P. **Supervisão de enfermagem no uso de equipamento de proteção individual em um hospital geral.** Cogitare Enfermagem, v. 15, n. 3, p. 513-520, 2010.
- CHAE, M., SCHOFIELD-TOMSCHIN, S. Investigation of design characteristics and regulatory requirements for snowboarding helmets. International Journal of Fashion Design, Technology and Education, 3(2), p. 89–97, 2010.
- CHUGHTAI, A.A.; KHAN, W. **Use of personal protective equipment to protect against respiratory infections in Pakistan: A systematic review.** Journal of Infection and Public Health, v. 12, p. 522-527, 2019.
- CURTIS et al. **Rapid development and implementation of a behaviour change strategy to improve COVID-19 personal protective equipment use in a regional Australian emergency department.** Australasian Emergency Care, v. 25, n. 4, p. 273-282, 2022.
- DASANDARA, S.P.M.; DISSANAYAKE, P. **Limiting reasons for use of personal protective equipment among construction workers: Case studies in Sri Lanka.** Safety Science, v. 143, 2021.
- FUKAKUSA, J., et al. **Factors influencing respirator use at work in respiratory patients.** Occupational Medicine, v.61, p. 576–582, 2011.

- FLYNN, M. A.; KELLER, B.; DELANEY, S. C. **Promotion of alternative-sized personal protective equipment.** Journal of Safety Research, v. 63, p. 43-46, 2017
- GAUTAM, M., et al. **Framework for addressing occupational safety of de-sludging operators: A study in two Indian cities.** Journal of Environmental Management, v. 289, 2021.
- GUTIERREZ, A.M.J.A., et al. **Designing an improved respirator for automotive painters.** International Journal of Industrial Ergonomics, v. 44, p. 131-139, 2014.
- HOLT, A., et al. **A mixed-methods analysis of personal protective equipment used in Lassa fever treatment centres in Nigeria.** Infection Prevention in Practice, v. 3, 2021.
- HSIAO, H. **Anthropometric Procedures for Protective Equipment Sizing and Design.** Human Factors, v. 55, n. 1, p. 6-35, 2013.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 2ª edição, 2005.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia: Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blücher, 3ª edição, 2018.
- ILO (International Labour Organization). **Personal Protective Equipment,** 2021. Disponível em: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources/library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang--en/index.htm>. Acesso em: 10 nov. 2021.
- KANG, J., et al. **Use of personal protective equipment among health care personnel: Results of clinical observations and simulations.** American Journal of Infection Control, v. 45, p. 17- 23, 2017.
- KIM, M.; SONG, C.S. **Undertanding the police officers' usage of high-visibility safety apparel: The role of safety ethics and professional appearance.** Safety, v. 7, n. 15, 2021.
- LEE, Y.A., et al. **Assessing personal protective equipment needs for healthcare workers.** Health 190 Science Report, v.4, n. 370, 2021.
- LÖBACH, B. **Design Industrial: Bases para a configuração dos produtos industriais.** São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- MAGLIO, M.A., et al. **Situational Pressures that Influence Firefighters' Decision Making about Personal Protective Equipment: A qualitative analysis.** Am. J. Health Behavior, v. 40, n.5, p. 555-567, 2016.
- MAN, S.S., et al. **The acceptance of personal protective equipment among Hong Kong construction workers: An integration of technology acceptance model and theory of planned behavior with risk perception and safety climate.** Journal of Safety Research, v. 79, p. 329– 340, 2021.
- MANOOKIAN, A., et al. **Physical problems of prolonged use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic: A scoping review.** Nursing Forum, v. 2022, p.1-11, 2022.
- MATTOS, U.A.O. **O acidente de trabalho e seu impacto socioeconômico-ambiental.** In: MATTOS, U.A.O.; MÁSCULO, F.S. orgs. **Higiene e Segurança do Trabalho.** Rio de Janeiro: Elsevier/Abepro, 2011.
- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** Rio: 2AB, 2010.
- MORIOKA, S. et al. **Adherence to personal protective equipment use among nurses in Japanese tertiary care hospitals: what determines variability?** Journal of Hospital Infection, v. 104, p. 344-

349, 2020.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **Hierarchy of Controls**, 2022. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>. Acesso em 15 dez. 2022.

NEVES, H.C.C., et al. **Segurança dos trabalhadores de enfermagem e fatores determinantes para adesão aos equipamentos de proteção individual**. Rev. Latino-Am. Enfermagem [online], v. 19, n. 2, 2011.

NEO, F.; EDWARD, K.L.; MILLS, C. **Current evidence regarding non-compliance with personal protective equipment – an integrative review to illuminate implications for nursing practice**. Journal of Perioperative Nursing in Australia, v. 25, n. 4, 2012.

OLIVEIRA, A.C., et al. **Biossegurança: Conhecimento E Adesão Pelos Profissionais Do Corpo De Bombeiros Militar De Minas**. Esc Anna Nery, (impr.) v. 17, n.1, p.142 -152, 2013.

PAILES-FRIEDMAN, R. **Smart textiles for designers: inventing the future of fabrics**. Londres: Laurence King Publishing Ltd, 2016.

PASSOS, E.A.D. dos; MARZIALE, M.H.P. **Knowledge and attitudes of nursing professionals at a hospital in the brazilian state of São Paulo regarding standard precautions**. Cogitare Enferm. [online], v.25, 2020.

PELDERS, J.J.; RIDDER, J.H. **Assessment of the ergonomic design of self-contained selfrescuer (SCSR) devices for use by women in mining**. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, v. 120, p. 307-312, 2020.

PRAKASH, G., et al. **Compliance and perception about personal protective equipment among health care workers involved in the surgery of COVID-19 negative cancer patients during the pandemic**. Journal of Surgical Oncology, v. 2020, n. 122, p. 1013-1019, 2020.

ROCHA, T.A.L.C.G.; OLIVEIRA, F.N. **Segurança e Saúde do Trabalho: Vulnerabilidade e percepção de riscos relacionados ao uso de agroquímicos em um polo de fruticultura irrigada do Rio Grande do Norte**. Gest. Prod., São Carlos, v. 23, n. 3, p. 600-611, 2016.

RODRIGUES, A.H.; STADLER, S.T.; XAVIER, C.R. **A saúde e seus significados para famílias fumicultoras da região de Irati (PR): contingências e contradições**. Saúde Debate, Rio de Janeiro, v. 40, n. 111, p. 220-229, 2016.

ROSE, A.; RAE, W.I.D. **Personal Protective Equipment Availability and Utilization Among Interventionalists**. Safety and Health at Work, v. 10, p. 166-171, 2019.

SALEHI, H., et al. **Examining health care personal protective equipment use through a human factors engineering and product design lens**. American Journal of Infection Control, v. 47, p. 595-598, 2019.

SAPBAMRER, R.; THAMMACHAIA, A. **Factors affecting use of personal protective equipment and pesticide safety practices: A systematic review**. Environmental Research, v. 185, 2020.

SHARMA, M.S.D, et al. **Barriers faced by health-care workers in use of personal protective equipment during COVID pandemic at tertiary care hospital Uttarakhand, India: A qualitative study**. Journal of Education and Health Promotion, 2022, v. 11, n. 74, 2022.

SECCO, N. et al. **Conforto, estética e usabilidade em equipamentos de proteção individual: a percepção do usuário na utilização de máscaras na pandemia do covid-19**. Educação Gráfica,

v.25, n.3, p. 244-264, 2021.

SILVA, J.B. et al. **Fumicultores da zona rural de Pelotas (RS), no Brasil: exposição ocupacional e a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI)**. Saúde em Debate, Rio de Janeiro: v. 37, n. 97, p. 347-353, 2013.

SIM, S.W.; MOEY, K.S.P.; TAN, N.C. **The use of facemasks to prevent respiratory infection: a literature review in the context of the Health Belief Model**. Singapore Med J., v. 55 n.3, p. 160-167, 2014.

SIVARAMAN, G. et al. **‘Shifting from Anxiety to the New Normal’: A Qualitative Exploration on Personal Protective Equipment use by Otorhinolaryngology Health-Care Professionals during COVID-19 Pandemic**. Nigerian Postgraduate Medical Journal, v. 29, p. 110-115, 2022.

SOYDAS, D., et al. **Investigation of the problems experienced by perioperative nurses due to the use of personal protective equipment and their attitudes towards caregiving roles**. Journal of Tissue Viability, v. 31, p. 431-437, 2022

TEIXEIRA, J. R. B., et al. **Utilização dos equipamentos de proteção individual por mototaxistas: percepção dos fatores de risco e associados**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro: v. 30, n.4, p. 885-890, 2014.

TOGNON, H.; CORRÊA, M.; JANSSEN, U. **Equipamento de Proteção Individual: O que leva à relutância na sua utilização**. Org: Uwe Marcus Janssen. São Paulo, 2015.

VEIGA, M.M et al., **A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**. Revista brasileira de Saúde ocupacional. São Paulo: v. 32, n.116, p. 57-68, 2007.

WAGNER, H.; KIM, A.; GORDON, L. **Relationship between personal protective equipment, self-efficacy, and job satisfaction of women in the building trades**. Journal of Construction Engineering and Management, v. 139, n. 10, 2013.

WONG, T. K. M.; MAN, S.S.; CHAN, A.H.S. **Critical factors for the use or non-use of personal protective equipment amongst construction workers**. Safety Science, v. 126, 2020.

WONG, T. K. M.; MAN, S.S.; CHAN, A.H.S. **Exploring the acceptance of PPE by construction workers: An extension of the technology acceptance model with safety management practices and safety consciousness**. Safety Science, v. 139, 2021.

WU, J.X.; LI, L. **An introduction to Wearable Technology and Smart Textiles and Apparel: Terminology, Statistics, Evolution and Challenges**. In: DONG, X., org. Smart and Functional Soft Materials. Hong Kong: IntechOpen, 2019.