



ERGONOMIA NO SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Carmen Elena Martinez Riascos ^{1*}

Leila Amaral Gontijo ²

Eugenio Andrés Díaz Merino ³

Resumo

O Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST) busca identificar e avaliar os riscos ocupacionais e atender aos requisitos legais de cada setor econômico. A ergonomia, por sua parte, também está relacionada à proteção da saúde dos trabalhadores estabelecendo uma estreita relação, nos seus domínios de especialização (físico, cognitivo e organizacional). Neste sentido, este artigo tem como objetivo caracterizar os artigos que abordam a Ergonomia e o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSST) e identificar quais domínios da ergonomia foram utilizados. Esta pesquisa qualitativa escolheu o instrumento Knowledge Development Process-Constructivist (ProKnow-C), para a seleção da literatura, identificação, análise e reflexão das características de SGSST. Foram selecionados 31 artigos como o fragmento de literatura científica, realizando uma análise bibliométrica avançada, identificando características da abordagem metodológica e as técnicas utilizadas para a coleta de dados. Apresentam-se a lista dos métodos ou ferramentas analisados ou usados e identificaram-se os aspectos dos domínios da ergonomia física, cognitiva e organizacional considerados pelos pesquisadores em seus estudos. Identificou-se que a ergonomia cognitiva está sendo abordada desde as atividades e treinamento, começa a ser trabalhada a avaliação de desempenho do trabalhador e o controle do estresse. No relativo aos aspectos organizacionais a incursão da cultura organizacional nas empresas vem contribuindo para trabalhar na gestão das atividades de prevenção com os trabalhadores.

Palavras-chave: Ergonomia; Segurança e Saúde ocupacional; ProKnow-C.

ERGONOMICS IN THE OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract

The Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) seeks to identify and assess occupational risks and meet the legal requirements of each economic sector. Ergonomics, in turn, is also related to the protection of workers' health, establishing a close relationship in its domains of specialization (physical, cognitive and organizational). In this sense, this article aims to characterize the articles that address Ergonomics and the Occupational Health and Safety Management System (OHSMS) and identify which domains of ergonomics were used. This qualitative research chose the Knowledge Development Process-Constructivist

¹ Universidad Federal de Santa Catarina – UFSC. * carmen.elena@posgrad.ufsc.br.

² Universidad Federal de Santa Catarina – UFSC.

³ Universidad Federal de Santa Catarina – UFSC.



(ProKnow-C) instrument for the selection of literature, identification, analysis and reflection of the characteristics of OHSMS. Thirty-one articles were selected as the fragment of scientific literature, performing an advanced bibliometric analysis, identifying characteristics of the methodological approach and the techniques used for data collection. The list of methods or tools analyzed or used is presented and the aspects of the domains of physical, cognitive and organizational ergonomics considered by the researchers in their studies were identified. It was identified that cognitive ergonomics is being addressed from activities and training, and the evaluation of worker performance and stress control are beginning to be worked on. Regarding organizational aspects, the incursion of organizational culture in companies has contributed to working on the management of prevention activities with workers.

Keywords: Ergonomics; Occupational Health and Safety; ProKnow-C..

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia busca adaptar o trabalho ao ser humano, abrangendo não apenas as atividades realizadas com máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais. Ela involucra toda a relação entre a pessoa e a atividade produtiva. Isso envolve, além do ambiente físico, aspectos psicológicos e organizacionais. Portanto, para alcançar os resultados desejados do trabalho, tanto as atividades de planejamento e projeto quanto as de controle e avaliação devem incluir a ergonomia com seus domínios físico, cognitivo e organizacional de forma a se obter um sistema de gestão completo (Iida & Buarque, 2016).

A *International Ergonomics Association* (IEA) define ergonomia como o estudo científico da relação entre o ser humano e seus meios, métodos e locais de trabalho. O seu objetivo é desenvolver, através do contributo das diversas disciplinas científicas que constituem um corpo de conhecimentos que em uma perspectiva de aplicação, deve resultar para obter uma melhor adaptação dos meios tecnológicos, dos ambientes de trabalho e de vida. A ergonomia considera os domínios de especialização física, cognitiva e organizacional para alcançar uma abordagem holística (IEA, 2019).

A ergonomia física estuda as características relacionadas às atividades físicas realizadas pelas pessoas, levando em consideração abordagens da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica. Ergonomia cognitiva relacionada à interação das pessoas com o meio ambiente, como percepção, memória, raciocínio e resposta motora. Por fim, a ergonomia organizacional trata dos aspectos relacionados aos sistemas sociotécnicos, abordando as estruturas, políticas e processos organizacionais (IEA, 2019).

Para resolver problemas relacionados à saúde, segurança, conforto e eficiência é necessário utilizar os campos da ergonomia. A abordagem ergonômica é baseada na teoria dos sistemas, analisando a relação entre o trabalhador e suas tarefas. Assim, os riscos podem ser



controlados ou reduzidos, considerando as capacidades e limitações humanas durante a obra do projeto e seu ambiente. Essa abordagem também pode ajudar a prevenir erros e melhorar o desempenho dos funcionários. Traz inúmeros benefícios tanto do ponto de vista financeiro para redução de custos, quanto para aumento de produtividade, do ponto de vista motivacional.

Da mesma maneira, obter áreas de trabalho seguras, zelar pela saúde física, psicológica e social de seus colaboradores é uma preocupação constante das organizações. Para atingir esses objetivos, foi desenvolvido o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho (SGSST). O objetivo principal de um SGSST é controlar as perdas, acidentes, perigos e riscos. A organização deve identificar o que deve monitorar e como realizar esse controle. Por sua vez, o Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho é considerado um conjunto de políticas, estratégias, práticas, procedimentos, atividades e funções relacionadas à segurança (ISO, 2018; Kirwan, 1998; Mearns et al., 2003).

O SGSST deve ser desenhado e implementado considerando que, quando exposto a riscos ocupacionais, é necessário analisar as dimensões física, biológica, cognitiva, mental e social. Além disso, inclui a variabilidade individual, tanto inter quanto intraindividual (Garrigou et al., 2007). Uma situação de trabalho, do ponto de vista ergonômico, é um complexo, inter-relacionado dinamicamente, cujos insumos (tarefas com técnicos, ambientais e trabalhistas) determinam o comportamento humano no trabalho (atividades em termos de informações e ações) e a produção (resultados do trabalho em termos da produção e da saúde), são o resultado desse sistema (Iida & Buarque, 2016).

No entanto, o SGSST analisa pessoas, tecnologia e ambiente de trabalho separadamente. E, a ergonomia propõe uma abordagem sistêmica aos aspectos da atividade humana na contribuição das disciplinas científicas que a conformam resultando em uma melhor adaptação aos meios e ambientes de trabalho (IEA, 2019). A aplicação da ergonomia pode melhorar a produtividade do trabalhador, saúde ocupacional, segurança e satisfação. Fornecendo suporte para atingir os objetivos da organização (Shikdar & Sawaqed, 2004).

A ergonomia em segurança analisa os fatores que influenciam as pessoas e seu comportamento em qualquer condição de trabalho e questões críticas de segurança (Abu-Khader, 2004; Lima et al., 2015; Vogt et al., 2010). Essas avaliações de segurança devem incorporar fontes de risco para os seres humanos e para as organizações que trabalham em análises diárias e quantificá-las de forma muito realista (Colombo & Demichela, 2008).

As metas de ergonomia estão relacionadas à proteção da saúde dos trabalhadores, desde a redução da exposição à sobrecarga física e cognitiva, entre outros danos. O principal objetivo



é melhorar, em primeiro lugar, o conforto do trabalhador, bem como a sua saúde, segurança e eficiência. Dessa forma, a aplicação de princípios ergonômicos gera benefícios tanto para o empregado quanto para o empregador e pode contribuir para a melhoria contínua da organização. Se estima que funcionários saudáveis podem ser quase três vezes mais produtivos do que aqueles com problemas de saúde (Niu, 2010). No âmbito da segurança do trabalho tem-se destacado pela promoção da melhoria contínua.

A ergonomia em SGSST envolve não apenas questões técnicas de segurança ocupacional, mas também questões relativas ao comportamento humano em geral (Maggi & Tersac, 2004). Está associada principalmente ao bem-estar dos trabalhadores, mais frequentemente coordenada desde o Departamento de Segurança e Saúde (DST). É por isso que os gerentes tendem a restringir inadvertidamente seu escopo de intervenção aos perigos da ergonomia física, ao invés de se beneficiarem de sua ajuda para a eficácia organizacional, desempenho empresarial ou custos (Nunes, 2015). Na identificação dos riscos é necessário compreender não só as características físicas da atividade, mas também os aspectos cognitivos e organizacionais e levá-los em consideração na elaboração dos sistemas de segurança. Envolver as questões sobre comprometimento, aprendizado, motivação e outros são essenciais no processo de análise de riscos, conforme expresso na visão contemporânea que aborda o tema da segurança do trabalho (Maggi & Tersac, 2004).

Este artigo tem como objetivo caracterizar a abordagem dos pesquisadores e identificar quais domínios da ergonomia são utilizados no Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional (SGSST). Por tanto, o *Knowledge Development Process-Constructivist* (ProKnow-C) (Dutra et al., 2015; L Ensslin et al., 2017; S. R. Ensslin et al., 2014) foi utilizado como ferramenta, com a finalidade de selecionar os artigos e desenvolver uma análise que permitiu levantar as pesquisas associando Ergonomia e SGSST.

2. MÉTODO

Esta seção está dividida em (i) Estrutura metodológica; (ii) Instrumento de intervenção; (iii) Processo de seleção de portfólio e para coleta de dados; (iv) Procedimentos para análise de dados: análises bibliométricas avançadas e oportunidades de pesquisa.

2.1. Estrutura metodológica



Esta pesquisa utilizou um método quali-quantitativo (Creswell, 2014) para analisar o problema e o objetivo. Assim como uma abordagem bibliográfica e parâmetros de pesquisa-ação com o instrumento *Knowledge Development Process-Constructivist* (ProKnow-C).

A escolha do processo metodológico nesta pesquisa científica está relacionada ao problema que está sendo pesquisado (De Oliveira Lacerda et al., 2014). Trata-se de uma pesquisa exploratória que descreve as características dos artigos de um fragmento da literatura científica, por meio de uma pesquisa-ação, definindo os limites para escolher os artigos identificados como relevantes para analisar a Ergonomia e o SGSST. A pesquisa-ação refere-se a um método de pesquisa avaliativa, investigativa e analítica destinada a diagnosticar problemas, ou seja, construtivista (Creswell, 2014).

A partir das restrições da pesquisa é definido o Portfólio Bibliográfico (PB) a ser analisado para identificar as bases de conhecimento para Ergonomia e Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho. Na coleta de dados são usados dados primários e secundários. A seleção do portfólio tem uso de dados primários, uma vez que as restrições são realizadas pelos pesquisadores durante o processo de seleção. Já as análises bibliométricas utilizam dados secundários, uma vez que as informações são extraídas dos artigos. Assim, a presença da subjetividade é intrínseca a esse processo.

2.2. Instrumento de intervenção - ProKnow-C

A ferramenta adotada para alcançar os resultados desta pesquisa foi desenvolvido pelo LabMCDA da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, o qual é denominado *Knowledge Development Process-Constructivist* (ProKnow-C) (Dutra et al., 2015; Leonardo Ensslin et al., 2012; S. R. Ensslin et al., 2014). Este instrumento desenvolve-se em quatro etapas: (1) seleção do portfólio bibliográfico; (2) análise bibliométrica; (3) análise sistêmica e (4) formulação de questões e objetivos de pesquisa (Cardoso et al., 2015; Dutra et al., 2015; Valmorbida et al., 2016; Valmorbida & Ensslin, 2015).

Para selecionar o portfólio bibliográfico em cada etapa são realizadas algumas atividades. Na etapa 1 identificam-se, segundo a percepção dos pesquisadores, um conjunto limitado de artigos científicos relevantes e alinhados ao tema de pesquisa. Na etapa 2, apresenta os artigos, autores, periódicos e palavras-chave mais relevantes no PB. Na etapa 3, e feita a análise sistêmica das características do PB. Na etapa 4, os pesquisadores podem definir a questão de pesquisa e objetivos (Cardoso et al., 2015; Dutra et al., 2015; L Ensslin et al., 2017;



Valmorbida et al., 2016; Valmorbida & Ensslin, 2015). O artigo apresenta, como delimitação, o desenvolvimento das etapas 1, 3 e 4.

2.3. Processo para a seleção de portfólio e coleta de dados

Este processo é identificado como seleção do Banco de Artigos Bruto (BAB) e envolve: (i) definição de palavras-chave; (ii) seleção de bases de dados; (iii) busca de artigos em bases de dados selecionadas a partir das palavras-chave definidas; e, (iv) adesão de palavras-chave (Cardoso et al., 2015; Dutra et al., 2015; L Ensslin et al., 2017; Valmorbida et al., 2016; Valmorbida & Ensslin, 2015). Como limites do processo definiu-se: (i) artigos publicados em periódicos científicos; (ii) artigos publicados desde 1997; (iii) busca no título, resumo e palavras-chave dos artigos; e, (iv) artigos publicados em inglês e português. O acesso às bases de dados foi realizado, por meio da rede da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). É utilizado como suporte ao software EndNote® X9 (Thomson Corporation, 2018) para gerenciar as bases de dados utilizadas no processo de pesquisa.

A filtragem começa excluindo os artigos não alinhados, documentos de conferências ou livros. Depois eliminam-se os itens duplicados. O próximo passo é a seleção por alinhamento do título com o tema, depois foram selecionados aqueles com resumo alinhado. Finalmente, realizou-se uma revisão completa do conteúdo deles para definir quais serão denominados Portfólio Bibliográfico (PB).

A última parte da seleção dos artigos corresponde ao Teste de Representatividade. Nele é feita a seleção de artigos das referências do PB. O processo de filtragem é realizado usando os mesmos critérios: alinhado por título, relevância científica, seleção dos relevantes e os recentes escritos por autores renomados, revisão do resumo. Uma vez selecionados por resumo alinhado, é feita a leitura completa desses trabalhos, verificando quais estão alinhados com o tema da pesquisa. O processo de seleção do Portfólio Bibliográfico incluindo o teste de representatividade estão ilustrados no fluxograma da Fig. 1.

Assim, é concluída a etapa do processo de seleção do Portfólio Bibliográfico, para na sequência iniciar a etapa de análises do conteúdo.

2.4. Procedimentos para análise de dados

Análise bibliométrica avançada e as oportunidades de pesquisa tem como objetivo gerar conhecimento para os pesquisadores sobre determinadas características do tema sob investigação. Este análise bibliométrica identifica e destaca variáveis específicas /



características básicas, nos artigos do BP e suas referências (Dutra et al., 2015; L Ensslin et al., 2017; S. R. Ensslin et al., 2014; Valmorbida et al., 2016). A partir do conhecimento dessas informações, o pesquisador pode, então, coletar dados adicionais sobre o assunto, à medida que faz inferências e subsidia suas escolhas.

Nesta pesquisa, apresentamos as variáveis que permitem ampliar o conhecimento da temática: (i) tipo de abordagem metodológica da pesquisa; (ii) natureza da abordagem metodológica; (iii) escopo do estudo; (iv) unidade de análise; (v) técnicas de coleta de dados; e, (vi) ferramentas utilizadas nos estudos empíricos.

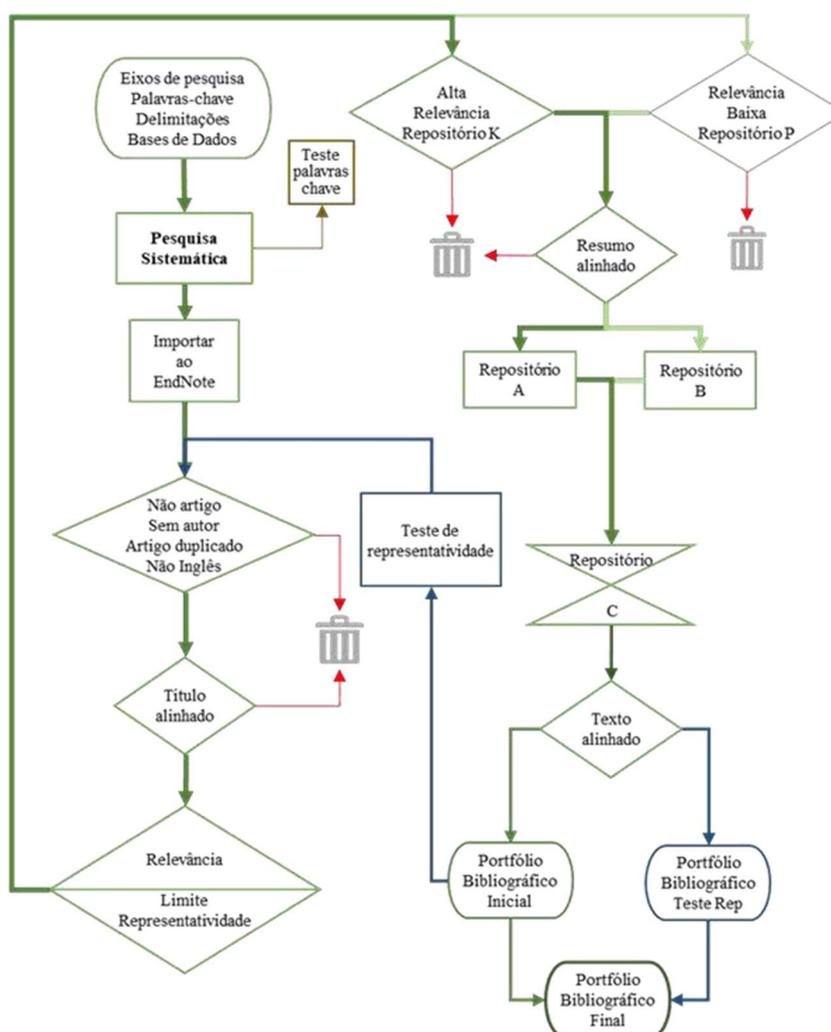


Figura 1. Processo de seleção do portfólio

3. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES

A consulta nas bases de dados deu como resultado 11602 documentos, depois de aplicar o processo de seleção do ProKnow-C, apresentado na Fig. 1, foram selecionados 31 artigos.



Segundo os critérios de seleção e delimitação aplicados pelos pesquisadores considerou-se que eles abordam o tema de Ergonomia e Sistema de Segurança e Saúde no Trabalho.

Foram definidos os parâmetros para analisar as características dos artigos selecionados. Neste artigo apresentam-se as variáveis avançadas que permitem gerar informações sobre as pesquisas realizadas. Para conhecer o estágio de evolução do tema são apresentadas as variáveis consideradas relevantes enquanto às características das pesquisas analisadas. O desenho da pesquisa inclui os elementos inter-relacionados que reflitam sua natureza sequencial e contribuam para explicar os resultados. Os pesquisadores devem decidir sobre as ligações entre as etapas da pesquisa e o propósito de seu estudo e a abordagem e métodos da pesquisa. As variáveis, descritas a seguir, oferecem conhecimento dos pilares do fragmento do PB, contribuindo para a escolha de novas pesquisas.

3.1. Variáveis avançadas

A seguir são apresentadas as análises: abordagem metodológica, natureza da abordagem metodológica, abrangência do estudo, unidade de análise, as técnicas utilizadas para a coleta de dados. Apresentam-se a lista dos métodos ou ferramentas analisados ou usados nos artigos selecionados. Finalmente, destacam-se os aspectos dos domínios da ergonomia física, cognitiva e organizacional considerados pelos pesquisadores em seus estudos.

A primeira característica identificada foi o tipo de abordagem metodológica da pesquisa. Essa abordagem refere-se a identificar como identificam-se os diversos modos de abordar ou tratar a realidade, relacionados com diferentes concepções que se tem dessa realidade. A abordagem metodológica foi classificada como: modelagem, teórico-conceitual, revisão da literatura, simulação, *survey*, estudo de caso, pesquisa-ação e experimento. A quantidade de cada tipo de abordagem é ilustrada na Fig. 2. Revisões da literatura científica foram conduzidas na maioria dos artigos, mas estudos de caso foram usados para apresentar os resultados da pesquisa.

Em 8 artigos os pesquisadores usaram a combinação de vários tipos de abordagem metodológica. Por exemplo, no artigo “*Using leading indicators to measure occupational health and safety performance*” foi um estudo de caso com pesquisa-ação e simulação (Sinelnikov et al., 2015).

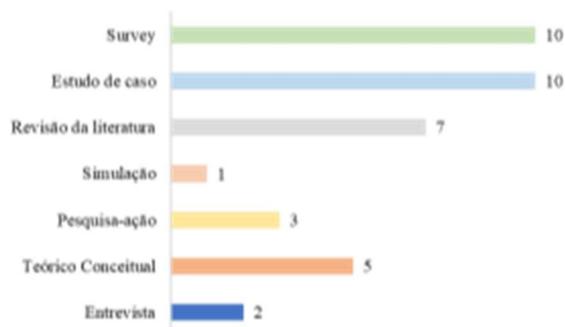


Figura 2. Abordagem metodológica da pesquisa

Enquanto à natureza da abordagem procurou-se identificar se foi qualitativa, quantitativa, descritiva e preditiva. Foi possível identificar que 14 artigos realizaram uma descrição qualitativa dos resultados. Nos outros 17 casos, uma combinação de técnicas de pesquisa quantitativas e qualitativas foi usada pelos autores procurando aumentar a validade dos resultados.

Também foi identificado onde poderia ser a implementação do resultado dos artigos, levando-se em consideração o escopo de informações em que os autores se basearam. O escopo das informações do estudo foi classificado em: empresa, setor econômico, região (2 ou mais cidades), nacional e internacional (Fig. 3).

Em 10 desses estudos, se utilizou de informações internacionais, sem aplicar conceitos de leis ou normas de nenhum país ou setor econômico em particular e em 10 dos artigos, as informações foram baseadas em dados específicos de uma empresa, 9 artigos analisaram dados nacionais e 2 regionais.

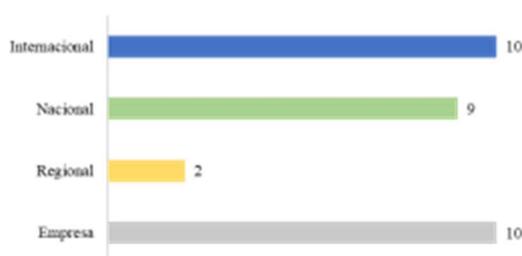


Figura 3. Escopo de informações do estudo

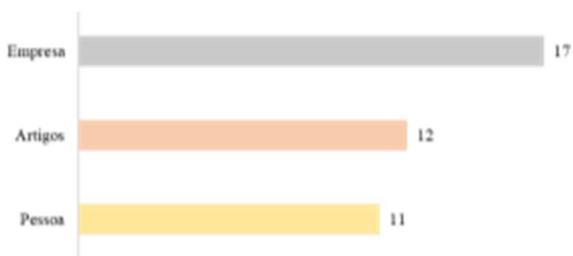


Figura 4. Origem das informações

A seguinte análise obedece à origem das informações. Os artigos foram classificados segundo a unidade de análise usada pelos pesquisadores, sendo elas: pessoas, artigos, produtos, unidade organizacional e empresas. Foi possível identificar que 17 foram baseados em documentos internos e dados da empresa, 12 basearam seus resultados na análise da literatura



científica publicada, 11 correspondem a questionários ou entrevistas feitas a pessoas. Dados apresentados na Fig. 4.

Igualmente, foram identificadas as técnicas de coleta, as que foram classificadas em questionário, entrevista, documento da empresa, observação e documento público. Para realizar a coleta de dados, em 2 dos artigos foram feitas observações em locais de trabalho ou do trabalho das pessoas. 5 fizeram entrevistas e 14 aplicaram questionários. Em 25 das investigações, os autores se utilizaram de documentos da empresa e 3 de documentos públicos, Informações apresentadas na Fig. 5.

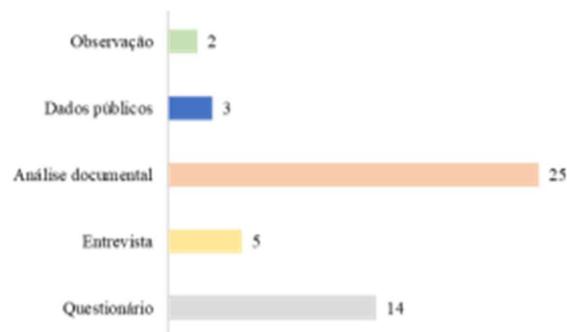


Figura 5. Técnicas da coleta de dados

Um tópico importante para os pesquisadores é identificar quais métodos e ferramentas foram usadas nos estudos. Nos artigos analisados foi possível identificar várias ferramentas, algumas implementadas na íntegra e outras com adaptações a lista das ferramentas ou métodos usados ou analisados nos artigos do portfólio são apresentadas na tabela 1. Algumas usadas no processo de coleta da informação como por exemplo *Safety climate survey* (Payne et al., 2010) e *Process hazard analysis (PHA)* (Kariuki & Löwe, 2007). Outras para fazer análises estatísticas como *Regression analysis (management-by-exception active; MBEA)* (Molnar et al., 2019) e *T-test* (González et al., 2003). Igualmente, métodos de avaliação do SGSST como o caso dos métodos *Safety Element Method (SEM)*, *Universal Assessment Instrument (UAI)*, *Safety Diagnosis Criteria (SDC)*, *Occupational Health and Safety Self-Diagnostic Tool (OHSSDT)*, *The pyramid of chemical major accident prevention (PYRAMAP)* (Sgourou et al., 2010).

Na mesma tabela 1, foi registrada a informação de quais aspectos dos domínios da ergonomia foram mencionados pelos autores. Ao longo da análise feita a cada artigo do portfólio foram identificados quais partes da ergonomia física, cognitiva e organizacional foram consideradas pelos autores no desenvolvimento das pesquisas. Os artigos focados no clima organizacional, por exemplo, enfatizam nos aspectos da ergonomia organizacional e podem não



incluir aspectos dos outros domínios (Hoffmeister et al., 2015; Payne et al., 2010). Igualmente, identificamos que um grupo de pesquisadores utilizou a macroergonomia (domínio de especialização organizacional) na implementação do SGSST, usando como ferramentas de trabalho a *MacroErgonomic Analysis and Design method (MEAD)* e *Macroergonomic Analysis of Structure (MAS)* (Haro & Kleiner, 2008).

A análise avançada permitiu conhecer as características dos artigos da ergonomia e SGSST. Identificou-se que a ergonomia é utilizada com maior recorrência para analisar os aspectos físicos de risco do trabalhador. No entanto, praticamente não é utilizada aplicando os domínios de especialização (física, cognitiva e organizacional) de uma forma abrangente como parte da SGSST. Foi identificada a oportunidade de continuar a pesquisa com a construção de modelos orientados a implementar ou avaliar o SGSST, utilizando os domínios de especialização da ergonomia para melhorar o controle de riscos nas atividades ocupacionais.

A ergonomia é uma parte necessária e integrante da atividade que a saúde e segurança consideram, procurando adequar as condições operacionais e comerciais de trabalho às necessidades e capacidades do ser humano, ao invés de exigir que ele se adapte ao ambiente de trabalho. Ele considera o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (Radjiyev et al., 2015).

4. DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi examinar os artigos de Ergonomia e do Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho. Tínhamos dois objetivos gerais: examinar algumas características da abordagem dos pesquisadores e determinar quais domínios da ergonomia estavam presentes no SGSST.

Com o processo de análise dos artigos selecionados foi possível observar que a ergonomia não é abordada com uma visão holística, senão pontual. Os aspectos da ergonomia organizacional estão sendo abordados pelos especialistas e os pesquisadores estão avançando em critérios de implementação desse domínio (Haro & Kleiner, 2008; Hoffmeister et al., 2015; Payne et al., 2010). Em seis artigos foi tema do SGSST os aspectos relativos ao treinamento dos trabalhadores (Asadzadeh et al., 2013; Boatca & Cirjaliu, 2015; Givehchi et al., 2017; Hoffmeister et al., 2015; Nwankwo et al., 2020; Tamim et al., 2019) e em dois os relativos ao estresse gerado pelas atividades ocupacionais (Eskandari et al., 2021; Niu, 2010), ambos fazem parte dos aspectos da ergonomia cognitiva. Isso mostra que os aspectos da ergonomia cognitiva e organizacional começam a ser trabalhados nas organizações.



Este estudo tem algumas limitações. Em primeiro lugar, embora mais de 5.095 artigos de ergonomia e mais de 6.507 artigos do SGSST tenham sido selecionados para classificação, não podemos esgotar todas as publicações relacionadas devido à natureza interdisciplinar da ergonomia e do SGSST. Em segundo lugar, a classificação de um artigo depende não apenas do conhecimento profissional de cada avaliador, mas também de seus julgamentos pessoais de contribuição substancial para cada categoria, portanto, a subjetividade é inevitável neste processo de classificação. Critérios mais rigorosos na classificação dos artigos devem ser mais estudados. Além disso, a maioria das áreas identificadas para a contribuição da ergonomia para o SGSST deve ser considerada apenas como áreas de contribuição um tanto maduras, elas não são necessariamente as áreas de pesquisa mais promissoras, uma vez que as áreas mais promissoras podem ser aquelas que ainda não são populares.

Tabela 1. Métodos ou ferramentas utilizadas e Domínios da ergonomia.

Método / ferramentas analisados ou usados	Ergonomia Física	Ergonomia Organizacional	Ergonomia Cognitiva	Autores	Ano
<i>Safety climate survey</i>		Clima organizacional, processo em auditorias, autoavaliações e inspeções, sistemas e processos definidos	autonomia para tomada de decisão, avaliação dos riscos à segurança antes de fazer um trabalho	Payne, S. C., Bergman, M. E., Rodríguez, J. M., Beus, J. M., Henning, J. B.	2010
<i>Qualitative Comparative Analysis (QCA)</i>		Complexidade organizacional, Gestão de contratos, Planejamento de OHS, Gerenciamento de projetos, Compromisso de gestão, Clima de segurança, Gestão de risco operacional, Gerenciamento do local, Gestão de pessoal	Funções e responsabilidades, Aprendizagem, Avaliação de desempenho	Winge, S., Albrechtsen, E., Arnesen, J.	2019
<i>Statistical Analysis (The mean and standard deviations). F-test</i>	Melhorar a aptidão física de todos os funcionários associado à redução de casos de perda	Identificar empregos ou condições de trabalho mais perigosos, ergonomicamente falando, usando fontes como relatórios de desconforto, registros de lesões e doenças do trabalhador, registros médicos ou análises de trabalho. Melhorar a aptidão física de todos os funcionários associado à redução de casos de perda	Abordagem global da ergonomia na prevenção de riscos	Wurzelbacher, S., Y. Jin	2011
<i>Fuzzy Analytic Network Process (FANP)</i>		Desempenho de segurança incluem organização, meio ambiente e os fatores individuais. O papel dos fatores organizacionais nos acidentes de trabalho e à relação entre o clima de segurança e os resultados de segurança, como o cumprimento de práticas seguras de trabalho. Os fatores organizacionais: comprometimento da gestão com a segurança (MC), participação dos funcionários (EP), comunicação de segurança (SC), cultura de culpa (BC), treinamento de segurança (ST), relacionamento interpessoal (IR), supervisão de segurança (SS), sistema de recompensa (RS) e melhoria contínua (CI). Percepção de regras e regulamentos de segurança (PR).	Tomada de risco (RT), instabilidade emocional (EI), consciência de segurança (SA), satisfação no trabalho (JS), fadiga (FA), competência no trabalho (WC), carga de trabalho (WL), estresse no trabalho (WS).	Eskandari, D., Gharabagh, M. J., Barkhordari, A., Gharari, N., Panahi, D., Gholami, A., Teimori-Boghsani, G.	2021
<i>Longitudinal statistical models, IBM SPSS version 25 using generalized estimating equations (GEE)</i>		Indicadores para gerenciar a segurança ocupacional. Frequência ou gravidade dos incidentes de segurança negativos, como perda de propriedade ou ferimentos.		Yorio, P. L., Haas, E. J., Bell, J. L., Moore, S. M., Greenawald, L. A.	2020
<i>Production management systems, health and safety management systems)</i>	Controle de Riscos osteomusculares com o design do equipamento, os tipos de movimentos extenuantes realizados. Projeto do equipamento e layout da estação de trabalho.	Design ergonômico dos locais de trabalho e os níveis de qualidade dos produtos, os procedimentos de produção		Caroly, S., Coutarel, F., Landry, A., Mary-Cheray, I.	2010
<i>Process hazard analysis (PHA), Human reliability analysis (HRA): THERP, SLIM, cognitive reliability and error analysis method (CREAM), technique for human event analysis (ATHEANA) (nuclear industry is more mature than in the chemical process industry. HAZOP and fault tree analysis. process industries safety management, PRISM</i>		A integração da análise de fatores humanos no PHA para identificar, compreender, controlar e prevenir falhas relacionadas ao homem. Analisa os fatores por trás da ocorrência de falha humana.		Kariuki, S. G., Lowe, K.	2007

<i>organizational design and management (ODAM) in ergonomics, Macroergonomic Analysis of Structure (MAS), Rapid Universal Safety and Health (RUSH) system (The RUSH system was created using sociotechnical and system safety concepts), System safety human system integration: Preliminary Analysis, Event Tree Analysis, Fault Tree Analysis (FTA), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Fault Hazard Analysis, Subsystem Hazard Analysis, System Hazard Analysis, Cause-Consequence Analysis, MacroErgonomic Analysis and Design method (MEAD).</i>		Informações de segurança documentadas pela empresa e percepções dos funcionários (clima, cultura), Expectativa ambiental do sistema (regulamentações) e expectativa do sistema em relação ao meio ambiente (suporte regulamentar). intervenções ergonômicas participativas na dinâmica da comunicação no local de trabalho. Níveis de complexidade organizacional, centralização e formalização.	Percepção de função e responsabilidade de segurança das partes interessadas identificadas. Fornecer suporte de treinamento de segurança	Haro, E., Kleiner B. M.	2008
	Condições ergonômicas de trabalho adversas podem causar distúrbios visuais, musculares e psicológicos, como cansaço visual, dores de cabeça, fadiga, MSDs, como dor crônica nas costas, pescoço e ombro, Transtornos de Trauma Cumulativos (CTDs), Lesões por Esforços Repetitivos (LER) e Lesões por Movimento Repetitivo (RMIs).	A organização do trabalho, a organização do tempo de trabalho, os diferentes horários de trabalho (jornada diurna versus vários tipos de trabalho por turnos).	Demandas psicológicas de trabalho, latitude de decisão e apoio social são três medidas-chave de fatores psicossociais no local de trabalho que afetam a saúde dos trabalhadores. Tensão psicológica, ansiedade e depressão.	Niu, S. L.	2010
<i>Simulation of full-scale workplaces. Autoconfrontation method</i>		Metodologia participativa, abordagem participativa para a gestão.		Kuorinka, I.	1997
<i>Knowledge management (KM)</i>			Conhecimento individual (pessoal) existente, conhecimento estrutural (ou seja, conhecimento codificado em manuais, relatórios, bancos de dados e data warehouses) e conhecimento organizacional (atividade de aprendizagem dentro da organização) no vasto domínio das aplicações práticas.	Sherehiy, B., Karwowski, W.	2006
<i>human reliability analysis. Model for Successful Ergonomics Intervention</i>		Intervenção ergonômica, redução de erros humanos, aumento da produtividade e velocidade de execução.	A importância do ambiente organizacional do ponto de vista social, físico e mental. Intervenção ergonômica começa e termina com os treinamentos.	Boatca, M. E., Cirjaliu, B.	2015
<i>A regression analysis was conducted to examine the relative roles of transformational, transactional (management-by-exception active; MBEA), and safety-specific leadership for different safety behavioral outcomes (compliance behavior and safety initiative behaviors) and for minor and major injuries.</i>		Comunicar questões e valores de segurança durante o trabalho diário. Clima de segurança. Comportamentos do líder.		Molnar, M. M., Schwarz, U. V. T., Hellgren, J., Hasson, H., Tafvelin, S.	2019
<i>BME (in free translation 'Ergonomic Assessment Model'), Passive observation was used during twelve Work Environment Safety Group (WESG), participatory observation, a process where theoretical framework, empirical fieldwork and case analysis evolve simultaneously. Strategic analyses and improvement work for safety on plant level, Risk analyses and improvement work for safety on assembly plant level, Follow up and assist the work of WESG, work with strategies for ergonomics and work safety, Risk analyses, work with the BME mode, Discussions about production</i>	Cada tarefa de trabalho é avaliada em termos de postura, requisitos de força e frequência das tarefas. A avaliação final é expressa em valores de risco.	Modelo participativo entre o engenheiro, o representante de segurança.		Tomstrom, L., Amprazis, J., Christmansson, M., Eklund, J.	2008

<i>problems and how to solve, Follow-up results of solutions, An open meeting for any suggestions or subject, Improvements of the process, Information</i>					
<i>Balanced scorecards (BSC) Human Resources Performance Model (HPM). Critical Incident Stress Management (CISM)</i>		Integração de fatores humanos na gestão da segurança das empresas de aviação.		Vogt, J., Leonhardt, J., Köper, B., Pennig, S.	2010
<i>Responsible Care Process Safety Code (RCPSC), CIMA H regulations, API RP 750, US OSHA PSM Program, Safety Case, ExxonMobil OIMS, ILO PSM Framework, API RP 75, EPA RMP, COMAH regulations, AIChE/CCPS Risk Based Process, Safety (RBPS) Model, BP OMS, SEMS Regulation, Energy Institute High-Level PSM Framework, Operational Risk Management (ORM) Model, CSChE PSM Guide 4th edition, IOGP/IPIECA OMS Framework, Process Safety Information Management System (PSI4MS), Contractor Management System (CoMS), Emergency Planning and Response (EPR) model, IPSMS model</i>		Fatores humanos (homem, máquina, processo), cultura de segurança, adaptabilidade da indústria, fatores humanos, escopo de aplicação, uso em sistemas complexos, cultura de segurança, modo primário ou secundário de aplicação, aplicação regulatória.	Requisito de treinamento, abordagem indutiva ou dedutiva.	Nwankwo, C. D., Theophilus, S. C., Arewa, A. O.	2020
<i>Caused-based methodology</i>		Atividades críticas de segurança realizadas. Falta de conformidade com o processo. Instruções inadequadas e procedimento de controle.	Avaliação inadequada de treinamento e competência.	Tamim, N., Laboureur, D. M., Hasan, A. R., Mannan, M. S.	2019
<i>Project Management Body of Knowledge. Software Engineering Institute (SEI). Cal Path Method (CPM). Preliminary Hazard Analysis. Methodology for analysis of system dysfunction (MASD). Systemic structured methodology of risk analysis (MOSAR). Risk Assessment Model (RAM). PVA-Kaizen. Kaizen-blitz.</i>	Habilidade, saúde e condição física	Comunicação interna, cultura, abordagem organizacional, comunicação.	Atitudes do trabalhador, motivação.	Badri, A., GBODOSSOU, A. NADEAU, S.	2012
<i>RULA - Rapid Upper Limb Assessment, REBA - Rapid Entire Body Assessment, OWAS - Ovako Working Posture Analysis System, PATH - Posture, Activity, Tools and Handling, Biomechanical or digital human modelling, Body Discomfort Map (e.g. Corlett and Bishop Map), JCQ - Job Content Questionnaire, PLIBEL, Rodgers Muscle Fatigue Analysis, Psychophysical Material Handling Data, NIOSH Lifting Equation, Energy Prediction Model, ACGIH Threshold Limit Value, Washington State (WISHA) Lifting Calculator, Ohio Bureau of Workers Compensation (BWC) - Lifting Guidelines, Health & Safety Executive (HSE) (MAC tool), Psychophysical Upper Extremity Data (e.g. "Snook and Ciriello Tables"), Strain Index, OCRA, TLV for Hand Activity (ACGIH), TLV for Upper Limb Muscle Fatigue (ACGIH), Health & Safety Executive, (HSE) Assessment of Repetitive Tasks (ART tool), Muscle fatigue equations, Lumbar Motion Monitor (LMM)/other trunk electrogoniometer, Electronic Wrist Goniometer, Grip Dynamometer, Pinch Dynamometer, Instrumented Hand Tools (for force measurement), Heart Rate Monitor, Push/Pull Force Sensors, Electromyography, Vibration Measurement, Motion</i>	Avaliação musculoesquelética			Lowe, B. D., Dempsey, P. G., Jones, E. M.	2019

<i>capture/measurement (optical, requiring cameras), Motion capture/measurement .</i>					
<i>Model of safety culture</i>		Gestão e liderança de segurança, Gestão Estratégica, Atividade do supervisor, Desenvolvimento de segurança proativa, Gestão das condições de trabalho, Gestão de processos de trabalho.	Gestão de competências	Reiman, T., Pietikainen E.	2012
<i>Model of workplace safety with concentric layers of the work system, socio-organisational context and the external environment. Model of a sociotechnical safety control structure in STAMP</i>		Sistema sociotécnico para segurança no trabalho		Carayon, P., Hancock, P., Leveson, N., Noy, I., Szelwar, L., Van Hootegeem, G.	2015
<i>Quantitative survey</i>		Monitorar a capacidade de uma organização para executar com segurança os procedimentos, sistema de gestão de segurança para melhoria contínua (por exemplo, liderança de gestão de segurança, planeamento de contingência).		Sinelnikov, S., Inouye, J., Kerper, S.	2015
<i>Simple modeling of the relationship between resilience and safety</i>	Antropometria, fisiologia. Melhoria do ambiente físico	Otimizar o sistema sociotécnico. Estruturas organizacionais no comportamento humano e na segurança. Qualidade dos processos de trabalho.	Psicologia cognitiva. Formação e a satisfação dos membros do pessoal.	MOREL, G., AMALBERTI, R., CHAUVIN, C.	2009
<i>Safety Element Method (SEM), Universal Assessment Instrument (UAI), Universal Assessment Instrument (UAI), Safety Diagnosis Criteria (SDC), Occupational Health and Safety Self-Diagnostic Tool (OHSSDT), The pyramid of chemical major accident prevention (PyraMAP)</i>		Relações Fatores organizacionais e humanos. Inter-relações: Relações entre os Fatores técnicos, organizacionais e humanos, Intra-relações: Relações do sistema de gestão da segurança com a organização e o ambiente externo.		Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., Manatakis, E.	2010
<i>Integrated safety management model.</i>		Motivação do líder, Discussão do líder, Unidade / compromisso do líder, Confiança no líder, identificar problemas de cooperação.	Desempenho do líder, Conflito pessoal, Condições de trabalho, Funcionários assediados, Ambiente de trabalho, Lutas de poder	Lofquist, E. A.	2010
<i>Psychometric analysis of the Organizational Performance Metric – Monash University (OPM-MU), classical test (exploratory factor analysis) and item response (Rasch model analysis)</i>		Responsabilidade por OHS, Consulta e comunicação sobre OHS, Compromisso de gestão e liderança, Feedback positivo e reconhecimento para OHS, Priorização de OHS, Gerenciamento de riscos, Sistemas para OHS (políticas, procedimentos, práticas).	Capacitação e envolvimento dos funcionários na tomada de decisões sobre OHS	Shea, T., De Cieri, H., Donohue, R., Cooper, B., Sheehan, C.	2016
<i>Machine learning (ML) approaches, Boruta feature selection technique and decision tree.</i>				Poh, C. Q., Ubeynarayana, C. U., Goh, Y. M.	2018
<i>Modelagem multinível</i>		Auditorias formais de OHS. Melhoria contínua de OHS. Trabalhadores e supervisores têm as informações de que precisam para trabalhar com segurança. Reconhecimento positivo. Recursos ou equipamentos para fazer o trabalho com segurança.	Os funcionários estão sempre envolvidos nas decisões que afetam sua saúde e segurança. Os responsáveis por OHS têm autoridade para fazer as mudanças que identificaram como necessárias.	Sheehan, C., Donohue, R., Shea, T., Cooper, B., De Cieri, H.	2016
<i>Ergonomics Climate Assessment</i>	Projeto posto de trabalho	Bem-estar do funcionário, Comunicação, Envolvimento de Funcionários. Monitorando a eficácia do programa de ergonomia.	Desempenho do funcionário. Conhecimento e treinamento do funcionário. Projeto de trabalho	Hoffmeister, K., Gibbons, A., Schwatka, N., Rosecrance, J.	2015
<i>fuzzy cognitive maps (FCM) methodology, Monte Carlo simulation</i>	Condições ambientais	Comunicação e recursos, equipe de trabalho, instruções documentadas sobre o trabalho.	Treinamento, instruções e educação sobre segurança e prevenção de acidentes, melhoria nas condições de trabalho e satisfação no trabalho. Dor e angústia por causa do trabalho, pressões de trabalho	Asadzadeh, S. M., Azadeh, A., Negahban, A., Sotoudeh, A.	2013



Methods Nordic Occupational Safety Climate Assessment, Questionnaire was employed to evaluate safety climate in cross-sectional design.

Gestão de não conformidades e perigos, participação dos trabalhadores, estruturas de gestão organizacional, equipe de trabalho.

treinamento

Givechi, S.,
Hemmativaghef, E.,
Hoveidi, H.

2017

5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo contribuem para uma maior compreensão da importância relativa a como os aspectos dos domínios físicos, cognitivos e organizacionais da ergonomia estão sendo abordados ao interior do SGSST, os lineamentos das abordagens feitas pelos pesquisadores.

As principais conclusões indicam que os aspectos organizacionais têm tomado força nas atividades de gestão das empresas sendo que identificaram a necessidade de focar os esforços de prevenção de riscos em desenvolver ou fortalecer o clima de segurança percebido pelos trabalhadores.

É crucial criar confiança de ambos os lados, da administração e do trabalhador, para que a segurança e as modificações propostas sejam frutíferas e não apenas o cumprimento dos requisitos legais.

Considera-se necessário desenvolver novas pesquisas para definir procedimentos de monitoramento considerando os domínios de especialização da ergonomia cognitiva e organizacional, permitindo identificar os riscos ocupacionais com uma interação dos diversos fatores presentes nas nas atividades ocupacionais, não se limitando só à ergonomia física. Essa abordagem global poderá contribuir na melhoria contínua da organização e o bem estar dos trabalhadores.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) Brasil – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Abu-Khader, M. M. (2004). Impact of Human Behaviour on Process Safety Management in Developing Countries. *Process Safety and Environmental Protection*, 82(6), 431–437. <https://doi.org/10.1205/psep.82.6.431.53206>
- Asadzadeh, S. M., Azadeh, A., Negahban, A., & Sotoudeh, A. (2013). Assessment and improvement of integrated HSE and macroergonomics factors by fuzzy cognitive maps: The case of a large gas refinery. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26(6), 1015– 1026. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2013.03.007>
- Boatca, M. – E., & Cirjaliu, B. (2015). A Proposed Approach for an Efficient Ergonomics Intervention in Organizations. *Procedia Economics and Finance*, 23(October 2014), 54–62. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00411-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00411-6)
- Cardoso, T. L., Ensslin, S. R., Ensslin, L., Ripoll-Feliu, V. M., & Dutra, A. (2015). Reflexões para avanço na área de Avaliação e Gestão do Desempenho das universidades: uma análise

da literatura científica. Seminários Em Administração (XVIII SEMEAD). <https://doi.org/http://sistema.semead.com.br/18semead/resultado/trabalhosPDF/205.pdf>
Colombo, S., & Demichela, M. (2008). The systematic integration of human factors into safety analyses: An integrated engineering approach. *Reliability Engineering and System Safety*, 93(12), 1911–1921. <https://doi.org/10.1016/j.res.2008.03.029>

- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc.
- De Oliveira Lacerda, R. T., Ensslin, L., & Ensslin, S. R. (2014). Research opportunities in strategic management field: A performance measurement approach. *International Journal of Business Performance Management*, 15(2), 158–174. <https://doi.org/10.1504/IJBPM.2014.060165>
- Dutra, A., Ripoll-Feliu, V. ., Fillol, A. ., Ensslin, S. ., & Ensslin, L. (2015). The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance evaluation. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 64(2), 243–269. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-04-2015-0056>
- Ensslin, L., Ensslin, S. ., Dutra, A., Nunes, N. ., & Reis, C. (2017). BPM governance: a literature analysis of performance evaluation. *Business Process Management Journal*, 23(1), 71–86. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-11-2015-0159>
- Ensslin, Leonardo, Ensslin, S. R., & Pacheco, G. C. (2012). Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise bibliométrica da literatura internacional A study about safety in football stadiums based on bibliometric analysis of international literature. *Perspectivas Em Ciência de Informação*, 17(2), 71–91. <https://doi.org/10.1590/S1413-99362012000200006>
- Ensslin, S. R., Ensslin, L., Imlau, J. M., & Chaves, L. C. (2014). Processo de Mapeamento das Publicações Científicas de um Tema : Portfólio Bibliográfico e Análise Bibliométrica sobre avaliação de desempenho de cooperativas de produção agropecuária. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 52(3), 587–608. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300010>
- Eskandari, D., Gharabagh, M. J., Barkhordari, A., Gharari, N., Panahi, D., Gholami, A., & Teimori-Boghsani, G. (2021). Development of a scale for assessing the organization's safety performance based fuzzy ANP. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 69(October 2020), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104342>
- Garrigou, A., Peeters, S., Jackson, M., Sagory, P., & Carballeda, G. (2007). Contribuições da Ergonomia à Prevenção dos Riscos Profissionais. In Blucher (Ed.), *Ergonomia* (pp. 423–439). Givhchi, S., Hemmativaghef, E., & Hoveidi, H. (2017). Association between safety leading indicators and safety climate levels. *Journal of Safety Research*, 62, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2017.05.003>
- González, B. A., Adenso-Díaz, B., & González Torre, P. (2003). Ergonomic performance and quality relationship: An empirical evidence case. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 31(1), 33–40. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(02\)00116-6](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(02)00116-6)
- Haro, E., & Kleiner, B. M. (2008). Macroergonomics as an organizing process for systems safety. *Applied Ergonomics*, 39(4), 450–458. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.02.018>
- Hoffmeister, K., Gibbons, A., Schwatka, N., & Rosecrance, J. (2015). Ergonomics Climate Assessment: A measure of operational performance and employee well-being. *Applied Ergonomics*, 50, 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.03.011>
- IEA. (2019). International Ergonomics Association. Definition and Domains of Ergonomics. <http://www.iea.cc>



- Iida, I., & Buarque, L. (2016). *Ergonomia: Projeto e produção* (3rd ed.). Blucher.
- ISO. (2018). ISO 45001:2018 - Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use (p. 47).
- Kariuki, S. G., & Löwe, K. (2007). Integrating human factors into process hazard analysis. *Reliability Engineering and System Safety*, 92(12), 1764–1773. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2007.01.002>
- Kirwan, B. (1998). Safety management assessment and task analysis: A missing link? (pp. 67–92). Oxford: Elsevier. In A. Hale & M. Baram (Eds.), *Safety management: The challenge of change* (pp. 67–92).
- Laing, a C., Cole, D. C., Theberge, N., Wells, R. P., Kerr, M. S., & Frazer, M. B. (2007). Effectiveness of a participatory ergonomics intervention in improving communication and psychosocial exposures. *Ergonomics*, 50(7), 1092–1109. <https://doi.org/10.1080/00140130701308708>.
- Lima, F.P.A. et al. (2015). Barragens, barreiras de prevenção e limites da segurança: para aprender com a catástrofe de Mariana. *Rev. bras. saúde ocup.* [online], v. 40, n. 132, p. 118–120. <https://doi.org/10.1590/0303-7657ED02132115>.
- Maggi, B., & Tersac, G. de. (2004). O trabalho e a abordagem ergonômica. In *A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos*. Edgard Blucher.
- Mattson Molnar, M., Von Thiele Schwarz, U., Hellgren, J., Hasson, H., & Tafvelin, S. (2019). Leading for Safety: A Question of Leadership Focus. *Safety and Health at Work*, 10(2), 180–187. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2018.12.001>
- Mearns, K., Whitaker, S. M., & Flin, R. (2003). Safety climate, safety management practice and safety performance in offshore environments. *Safety Science*, 41(8), 641–680. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(02\)00011-5](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(02)00011-5)
- Niu, S. (2010). Ergonomics and occupational safety and health: An ILO perspective. *Applied Ergonomics*, 41(6), 744–753. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.03.004>
- Nunes, I. L. (2015). Integration of ergonomics and lean six sigma. A model proposal. *Procedia Manufacturing*, 3, 890–897. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.124>
- Nwankwo, C. D., Theophilus, S. C., & Arewa, A. O. (2020). A comparative analysis of process safety management (PSM) systems in the process industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 66(June 2019). <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2020.104171>
- Payne, S. C., Bergman, M. E., Rodríguez, J. M., Beus, J. M., & Henning, J. B. (2010). Leading and lagging: Process safety climate-incident relationships at one year. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 23(6), 806–812. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2010.06.004>
- Radjiyev, A., Qiu, H., Xiong, S., & Nam, K. H. (2015). Ergonomics and sustainable development in the past two decades (1992-2011): Research trends and how ergonomics can contribute to sustainable development. *Applied Ergonomics*, 46(PA), 67–75. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.07.006>
- Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., & Manatakis, E. (2010). Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. *Safety Science*, 48(8), 1019–1025. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.11.001>



- Shikdar, A. A., & Sawaqed, N. M. (2004). Ergonomics, and occupational health and safety in the oil industry: A managers' response. *Computers and Industrial Engineering*, 47(2–3), 223–232. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2004.07.004>
- Sinelnikov, S., Inouye, J., & Kerper, S. (2015). Using leading indicators to measure occupational health and safety performance. *Safety Science*, 72, 240–248. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.09.010>
- Tamim, N., Laboureur, D. M., Hasan, A. R., & Mannan, M. S. (2019). Developing leading indicators-based decision support algorithms and probabilistic models using Bayesian network to predict kicks while drilling. *Process Safety and Environmental Protection*, 121, 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.10.021>
- Thomson Corporation. (2018). EndNote X9. Thomson Corporation.
- Valmorbida, S. M. ., Ensslin, S. ., Ensslin, L., & Ripoll-Feliu, V. . (2016). Rankings universitários mundiais: que dizem os estudos internacionais? REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 14(2), 1–25. <https://doi.org/10.15366/reice2016.14.2.001>
- Valmorbida, S. M. I., & Ensslin, S. R. (2015). Avaliação de Desempenho de Rankings Universitários: Revisão da Literatura e diretrizes para futuras investigações. *Anais Do Encontro Da ANPAD (XXXIX EnANPAD 2015)*.
- Vogt, J., Leonhardt, J., Koper, B., & Pennig, S. (2010). Human factors in safety and business management. *Ergonomics*, 53(2), 149–163. <https://doi.org/10.1080/00140130903248801>