

## **Estudo bibliométrico sobre Ergonomia e Sustentabilidade**

**João Francisco Alfonso Garcia Filho**

Mestre em Sustentabilidade, PUC-Campinas, Brasil  
jfrag@hotmail.com

**Cibele Roberta Sugahara**

Professora Doutora Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, PUC-Campinas, Brasil.  
cibelesu@puc-campinas.edu.br

**Bruna Angela Branchi**

Professora Doutora Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, PUC-Campinas, Brasil.  
bruna.branchi@puc-campinas.edu.br

## RESUMO

As reflexões sobre a ergonomia no contexto da sustentabilidade das organizações constituem importante estratégia para o aprimoramento de ambientes seguros de trabalho. Na literatura a discussão que abarca a relação entre ergonomia e sustentabilidade dos negócios é um tema pouco explorado. O objetivo da pesquisa é mapear e explorar a produção científica no campo da ergonomia e sustentabilidade no período de 2010 a 2020, a fim de mostrar a evolução temporal das pesquisas e a articulação existente entre os temas. O método da pesquisa é exploratório. Para realizar a pesquisa foi escolhida a técnica bibliométrica. Para tanto, foram pesquisados artigos nas bases de dados SciELO e Scopus, e teses e dissertações na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES sobre a temática ergonomia e sustentabilidade. A pesquisa bibliométrica permite identificar limites, aportes e potencialidades que marcam a necessidade de produção de pesquisas e novos conhecimentos que associem o tema ergonomia com a sustentabilidade. O desenvolvimento de um programa de ergonomia associado aos princípios da sustentabilidade parece ser um caminho para gerenciar os riscos ocupacionais com medidas de prevenção em segurança e saúde no Trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia. Sustentabilidade. Segurança no trabalho.

## 1 INTRODUÇÃO

As reflexões sobre a ergonomia no contexto da sustentabilidade das organizações têm se constituído em importante estratégia para o aprimoramento de ambientes de trabalho seguro. No Brasil, a Portaria nº 6.730, de 9 de março de 2020 - Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1) trata de Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais. O objetivo é apresentar diretrizes e requisitos para o gerenciamento de riscos ocupacionais com medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho – SST (BRASIL, 2020).

Esse instrumento obriga as organizações a cumprirem as disposições legais relacionadas à segurança e saúde no trabalho. Neste contexto, cabe ao empregador “informar aos trabalhadores os riscos ocupacionais existentes nos locais de trabalho; as medidas de prevenção adotadas pela empresa para eliminar ou reduzir tais riscos [...]” (BRASIL, 2020, p. 2-3).

Trindade (2017, p. 68) relata que “a ergonomia tem se definido como a busca integrada e não dissociada da qualidade de vida no trabalho e da melhoria da eficácia dos processos de produção”. O autor alerta que a maturidade da gestão ergonômica deve ser construída considerando a relação entre a ergonomia e a sustentabilidade para a promoção da dignidade no trabalho.

No ambiente empresarial, a adoção de critérios e indicadores de gestão sob o ponto de vista da ergonomia para a sustentabilidade do negócio pode favorecer o poder de agir nas situações de riscos ocupacionais para a preservação da saúde dos trabalhadores.

Apesar de Hart e Milstein (2004, p. 66) chamarem a atenção para “a criação de um mundo mais sustentável exigirá que as empresas sacrifiquem os lucros e o valor ao acionista”, Trindade (2017) aponta novos caminhos para a gestão estratégica empresarial e relata que é possível calcular o retorno dos investimentos com base na sistematização da ergonomia nas atividades da organização, cujos resultados podem ser observados não apenas em termos da diminuição de lesões e doenças, mas também em relação aos custos do negócio por reduzir o absenteísmo, melhorar a qualidade do produto e a performance empresarial.

Na literatura observa-se que a discussão que envolve a relação entre ergonomia e sustentabilidade dos negócios é um tema pouco explorado. Neste contexto, a pesquisa

bibliométrica permite identificar limites, aportes e potencialidades que marcam a necessidade de produção de pesquisas e novos conhecimentos que associem a temática deste artigo.

## **2 OBJETIVO**

Mapear e explorar a produção científica nacional e internacional no campo da ergonomia e sustentabilidade no período de 2010 a 2020, a fim de mostrar a evolução ao longo dos anos da pesquisa e a articulação existente entre os temas.

## **3 METODOLOGIA**

O método da pesquisa é exploratório. Severino (2017) destaca que o método exploratório possibilita realizar o levantamento e a identificação de informações específicas de um campo de trabalho delimitado. Gil (2017) e Prodanov (2013) reforçam que esse método pode ser aplicado para gerar informações adicionais sobre temas a serem investigados, permitindo maior proximidade com o assunto, mesmo que sejam pouco explorados na literatura científica.

Para realizar a pesquisa foi escolhida a técnica bibliométrica, por possibilitar situar o estado e a evolução de determinados campos de estudo (GUTIÉRREZ-SALCEDO et al., 2018). A aplicação da bibliometria é útil para aprimorar a documentação e as informações científicas, com a análise quantitativa de conjuntos de trabalhos acadêmicos (OSAREH, 1996).

Como critérios para esse mapeamento do campo da ergonomia e sustentabilidade foram adotados os seguintes parâmetros: i) língua presente nos trabalhos publicados sobre o tema; ii) área que mais publicou sobre o tema; iii) o principal autor sobre o tema.

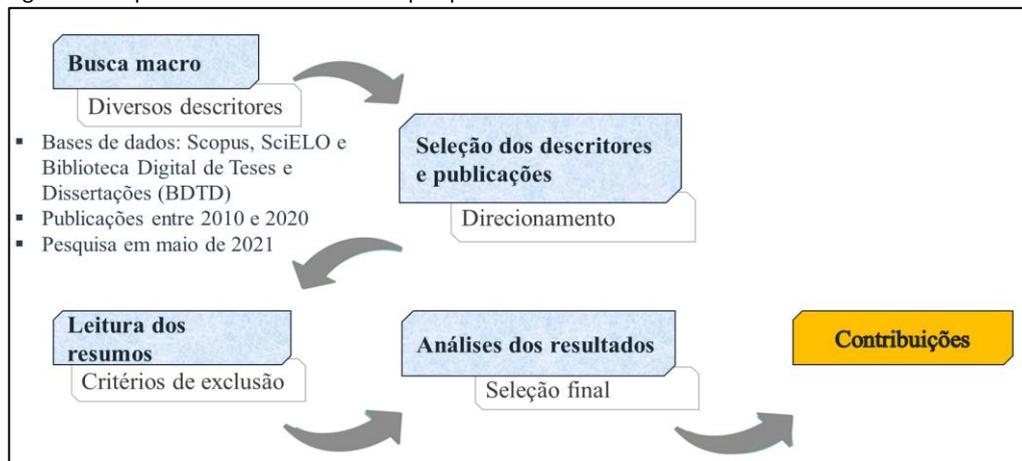
Para a busca foram considerados artigos publicados nos idiomas português e inglês nas bases de dados SciELO e Scopus, e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) da CAPES. As informações do mapeamento de artigos, teses e dissertações foram selecionadas e tabuladas com o uso do programa Excel® versão 10. Com a análise criteriosa dos resultados foi possível mostrar o estado da arte das publicações relacionadas ao tema ergonomia e sustentabilidade.

## **4 RESULTADOS**

O mapeamento da produção do tema ergonomia e sustentabilidade teve como base a definição dos descritores que representam o tema da pesquisa na literatura científica e outras publicações da área de estudo.

As etapas principais até a definição das contribuições selecionadas estão representadas na Figura 1. Como critério de escolha, foram excluídos os resultados que não estavam disponíveis na íntegra, os repetidos e os que não estavam nos idiomas português ou inglês. Para a seleção das teses e dissertações, a leitura dos resumos permitiu a exclusão de publicações não relacionadas com os objetivos propostos na pesquisa.

Figura 1 - Etapas do desenvolvimento da pesquisa bibliométrica.



Fonte: Elaborada pelos autores.

As consultas às bases de dados Scopus, SciELO, e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) ocorreram entre os dias 8 e 15 de maio de 2021, para o mapeamento das publicações de artigos, teses e dissertações publicados entre o período de 2010 até 2020 na temática ergonomia e sustentabilidade. Como o intuito é compreender como os dois termos são retratados em conjunto optou-se pela utilização do operador Booleano AND.

A seleção dos descritores sobre ergonomia e sustentabilidade foi organizada em três etapas:

- a) descritores específicos relacionados à pesquisa de cada tema;
- b) busca *booleana* “Ergonomia E Sustentabilidade”, em português e inglês;
- c) busca *booleana* com a combinação de descritores gerais e específicos de forma alternada (por exemplo, descritores “específicos de ergonomia E sustentabilidade” e “específicos de sustentabilidade E ergonomia”), na língua portuguesa e sua respectiva tradução no idioma inglês.

Os descritores selecionados que atenderam aos critérios da pesquisa, bem como o conjunto de trabalhos publicados por palavras-chave estão evidenciados na Tabela 1. Observa-se que do total de 570 publicações, 66 foram encontradas na BDTD, sendo 42 dissertações e 24 teses, além de 504 artigos, dos quais 498 foram localizados na base de dados da SCOPUS.

Tabela 1 - Descritores selecionados (nos idiomas português e inglês) e total de publicações encontradas.

Palavras-Chave	SciELO Artigos	SCOPUS Artigos	BDTD Dissertações	BDTD Teses	Total por palavra-chave
<i>Ergonomics AND sustainability</i>	3	408	8	4	<b>423</b>
Ergonomia E sustentabilidade	3	0	28	12	<b>43</b>
<i>Ergonomic management</i>	0	28	2	0	<b>30</b>
Gestão da ergonomia	0	0	3	3	<b>6</b>
<i>Green ergonomics</i>	0	21	0	0	<b>21</b>
Ergonomia verde	0	0	0	0	<b>0</b>
<i>Ergonomics maturity</i>	0	13	0	0	<b>13</b>
Maturidade ergonômica	0	0	0	0	<b>0</b>
<i>Ergonomic risk AND sustainability</i>	0	12	0	0	<b>12</b>
Risco ergonômico E sustentabilidade	0	0	0	2	<b>2</b>
<i>Decent work AND ergonomics</i>	0	9	0	1	<b>10</b>
Trabalho decente E ergonomia	0	0	0	1	<b>1</b>
<i>Green ergonomics AND sustainability</i>	0	6	1	1	<b>8</b>
Ergonomia verde E sustentabilidade	0	0	0	0	<b>0</b>
<i>Sustainable business AND ergonomics</i>	0	1	0	0	<b>1</b>
Negócios sustentáveis E ergonomia	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total por base de dados</b>	<b>6</b>	<b>498</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>570</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

É importante registrar que nas bases de dados consultadas não foram encontrados estudos na língua portuguesa para os termos “ergonomia verde”, “maturidade ergonômica”, e para as combinações “negócios sustentáveis E ergonomia” e “ergonomia verde E sustentabilidade”.

Verificou-se que para a palavra-chave “*green ergonomics*”, as publicações encontradas contemplam dois tipos de assuntos: “ergonomia circular” que se refere à circularidade objetivando a minimização de riscos ergonômicos com maior impacto positivo no âmbito das questões ambientais e “ergonomia verde” que está relacionada com a estratégia para a sustentabilidade dos negócios.

Com o intuito de melhor descrever e compreender as tendências e características gerais das publicações realizaram-se análises quantitativas.

Inicialmente foram pesquisadas publicações com os termos combinados "ergonomia E sustentabilidade" sob a lente da sustentabilidade e ergonomia (Tabela 2). Apenas para os artigos foram realizadas as mesmas comparações das publicações encontradas na língua inglesa.

Tabela 2 - Proporção das publicações com as temáticas relacionadas na ótica de cada assunto.

Áreas (ou temas?)	Palavras-chave gerais	Bases	Relação proporcional
Sustentabilidade/ <i>Sustainability</i>	Ergonomia E sustentabilidade	Scopus e SciELO	0,11 %
	<i>Ergonomics AND sustainability</i>	Scopus e SciELO	0,63 %
	Ergonomia E sustentabilidade	BDTD	0,2 %
Ergonomia/ <i>Ergonomics</i>	Ergonomia E sustentabilidade	Scopus e SciELO	0,21 %
	<i>Ergonomics AND sustainability</i>	Scopus e SciELO	1,32 %
	Ergonomia E sustentabilidade	BDTD	3,54 %

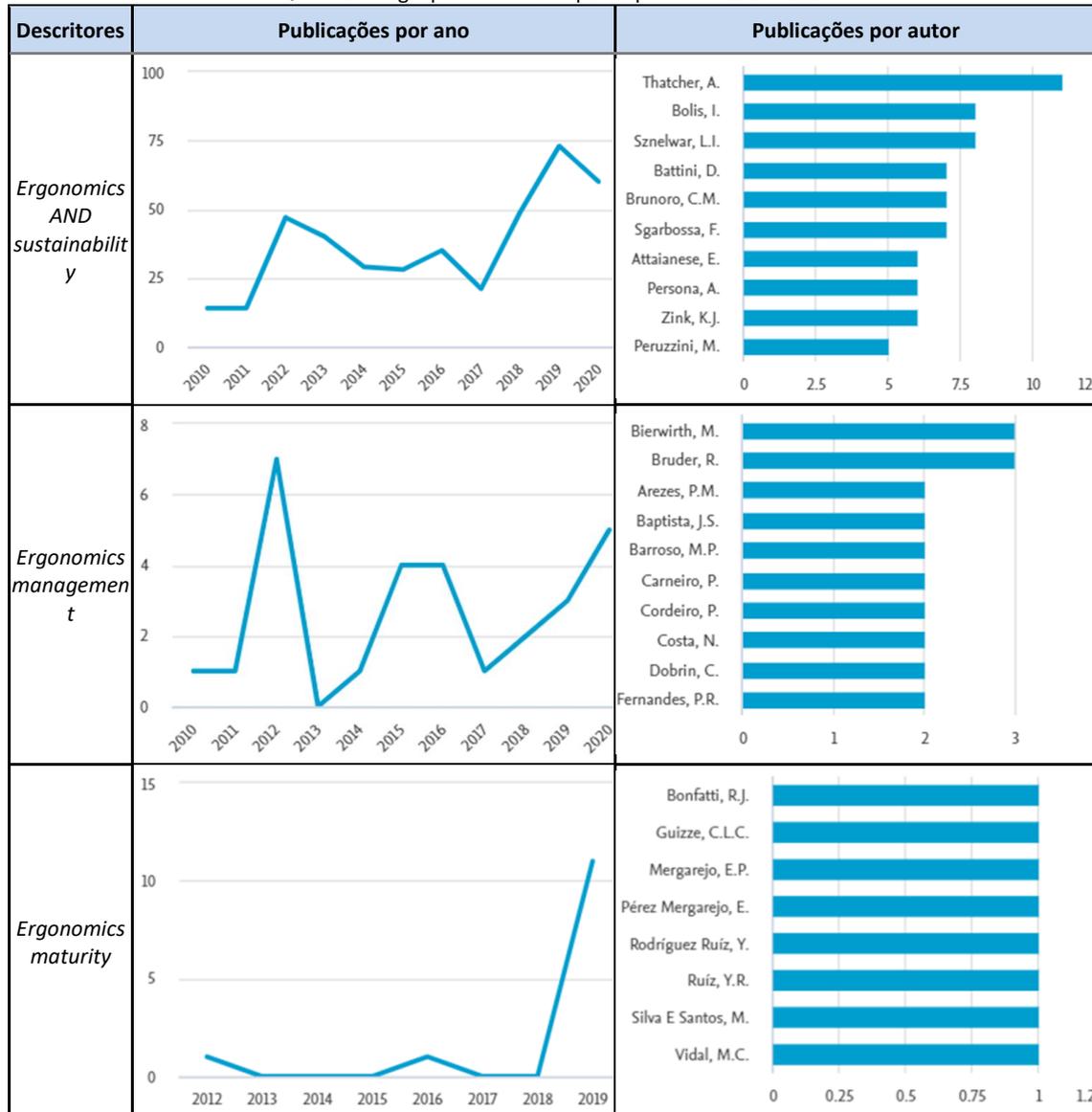
Fonte: Elaborada pelos autores.

Observa-se na Tabela 2 que é raro encontrar estudos publicados com os termos combinados “ergonomia E sustentabilidade”, considerando as publicações existentes nas áreas de ergonomia ou sustentabilidade, individualmente. Principalmente sob a lente da sustentabilidade, nas três bases de dados consultadas os resultados da combinação "ergonomia E sustentabilidade" ocorreram no máximo em 0,63% das publicações em língua inglesa nas bases de dados Scopus e SciELO. Entretanto, a combinação dos dois termos aparece em 1,5% dos artigos em língua inglesa e em 3,5% das teses e dissertações brasileiras na área da ergonomia.

A análise bibliométrica permite identificar a tendência temporal das publicações por ano, por autor, por nacionalidade, assim como as áreas de concentração e as universidades dos pesquisadores.

Os resultados da pesquisa das palavras-chave “Ergonomics AND Sustainability”; “Ergonomics Management”; “Ergonomics Maturity” pesquisadas na base SCOPUS, por ano e autor são evidenciados no Quadro 1. Observa-se que o mapeamento apresentou maior número de publicações de artigos científicos.

Quadro 1 - Artigos publicados na Scopus no período de 2010 a 2020



Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos na base de dados SCOPUS (2021).

Para a combinação “Ergonomics AND Sustainability” o total de publicações registradas no ano de 2019 é três vezes maior comparado ao ano anterior, o que revela um resultado bem acima da média geral, esse comportamento também foi registrado no ano de 2020.

Os autores brasileiros mais representativos em termos de número de publicações no tema ergonomia associado à sustentabilidade são Bolis e Brunoro. Os países com maior número de publicações no período analisado são: Itália, Brasil e Estados Unidos. Vale destacar que apenas o Brasil não possui um congresso anual de referência internacional. Esses congressos explicam a predominância de publicações de artigos oriundos de conferências. As áreas de estudo engenharia e ciências da computação são as que aparecem com maior destaque em termos de número de publicações.

Os resultados revelam que o descritor “Ergonomics Management” é o que apresenta maior número de publicações brasileiras no período analisado. Verifica-se uma estabilidade no total de publicações por ano. A maioria das publicações foi originada em congressos, com

predomínio das áreas de engenharia e a ciência da computação como principais áreas de concentração.

Em relação ao descritor “*Ergonomics Maturity*”, o ano de 2019 apresentou um pico de publicações, principalmente de estudos do Brasil e Colômbia.

Após a seleção das 66 publicações na BDTD foram realizadas as leituras de todos os resumos das teses e dissertações e os critérios de exclusão explicados foram aplicados, resultando em 14 teses ou dissertações, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Seleção BDTD após critério de exclusão.

Autores (ano)	Título	Descritores
Andrade (2011)	Sentimento de (in)justiça na justiça fatores (des)estruturantes de QVT sob a ótica dos servidores de um órgão do poder judiciário	Ergonomia E sustentabilidade
Brunoro (2013)	Trabalho e sustentabilidade: contribuições da ergonomia da atividade e da psicodinâmica do trabalho	Trabalho decente E ergonomia
Mateus Junior (2013)	Modelo de gestão da ergonomia integrado as práticas da produção enxuta – ERGOPRO: o caso de uma empresa de embalagem de papelão ondulado	Gestão da ergonomia
Bezerra (2014)	Desenvolvimento de um sistema de indicadores de desempenho para empreendimentos em construção civil, utilizando a abordagem macroergonômica	Ergonomia E sustentabilidade
Gonçalves (2014)	Ação ergonômica e estratégias de operações: proposta de integração na prática	Gestão da ergonomia
Paz (2014)	Vigilância na saúde do trabalhador: fatores associados aos acidentes, alterações musculoesqueléticas e doenças do trabalho	Risco ergonômico E sustentabilidade
Bolis (2015)	O trabalho para a sustentabilidade: alinhando a estratégia com a operação através de tarefas sustentáveis	Ergonomia E sustentabilidade
Mattos (2015)	Avaliação de um modelo de gestão de ergonomia baseado em práticas da produção enxuta: enfoque no índice de absenteísmo em uma empresa de embalagens de papelão ondulado catarinense	Gestão da ergonomia
Oliveira (2017)	Ergonomia e formação: limites para formar e transformar o trabalho numa mineradora de carvão autogestionária	Ergonomia E sustentabilidade
Trindade (2017)	Diretrizes de gestão em ergonomia: a normalização e a prática nas empresas	Gestão da Ergonomia
Goulart (2018)	Contribuições da ergonomia para o processo decisório orientado por dados em gestão de pessoas	Ergonomia E sustentabilidade
Santos (2019)	Condicionantes socioambientais de saúde de marisqueiras da Ilha de Mem de Sá, Itaporanga D’Ajuda-SE	Risco ergonômico e sustentabilidade
Sousa (2019)	Modelagem de empresas ( <i>enterprise modeling</i> ) do processo de colaboração entre empresas para a implantação de soluções relacionadas às Indústrias 4.0	Ergonomia e sustentabilidade
Vieira (2020)	Proposição de modelo de gestão dos riscos ergonômicos em uma empresa de mineração	Gestão da ergonomia

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se pelos títulos dos trabalhos que as combinações de descritores da pesquisa podem resultar em aplicações em variados segmentos, como por exemplo: industrial, ambiental, construção civil, e jurídico, relacionados à saúde no trabalho, economia circular, gestão, e recursos humanos. Verifica-se a abrangência de aplicações no mundo do trabalho, principalmente em setores intensivos em mão-de obra.

A Tabela 3 apresenta a distribuição anual das teses e dissertações publicadas no período de 2010 a 2020.

Tabela 3 - Evolução das publicações BDTD no período de 2010 a 2020.

Descritores	Tipo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total por tipo e descritores
Ergonomia e Sustentabilidade	Dissertação		1			1				1			3
	Tese					1			1		1		3
Gestão da ergonomia	Dissertação						1					1	2
	Tese				1	1			1				3
Risco Ergonômico e Sustentabilidade	Tese					1					1		2
Trabalho Decente e Ergonomia	Tese				1								1
<b>Total geral por ano</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>14</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

No caso das teses e dissertações as publicações são de autores distintos. As universidades mais representativas em termos de número de publicações sobre o tema são: Universidade de São Paulo (três teses); Universidade Federal de Santa Catarina (duas dissertações e uma tese); e a Universidade Federal de São Carlos (duas teses) (Quadro 3).

Quadro 3 - Seleção BDTD por tipo, universidade e programa.

Autores (ano)	Tipo	Universidade	Programa
Andrade (2011)	Dissertação	Universidade de Brasília	Psicologia
Brunoro (2013)	Tese	Universidade de São Paulo	Engenharia de Produção
Mateus Junior (2013)	Tese	Universidade Federal de Santa Catarina	Engenharia de Produção
Bezerra (2014)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Engenharia de Produção
Gonçalves (2014)	Tese	Universidade Federal de São Carlos	Engenharia de Produção
Paz (2014)	Tese	Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	Enfermagem
Bolis (2015)	Tese	Universidade de São Paulo	Engenharia de Produção
Mattos (2015)	Dissertação	Universidade Federal de Santa Catarina	Engenharia de Produção
Oliveira (2017)	Tese	Universidade Federal Fluminense	Engenharia de Produção
Trindade (2017)	Tese	Universidade Federal de São Carlos	Engenharia de Produção
Goulart (2018)	Dissertação	Universidade Federal de Santa Catarina	Engenharia de Produção
Santos (2019)	Tese	Universidade Federal de Sergipe	Desenvolvimento e Meio Ambiente
Sousa (2019)	Tese	Universidade de São Paulo	Engenharia de Produção
Vieira (2020)	Dissertação	Universidade Federal do Maranhão	Energia e Ambiente

Fonte: Elaborado pelos autores.

Não foram encontradas publicações disponíveis desenvolvidas em universidades particulares, nem publicações originadas de Programas de Pós-Graduação na área de Sustentabilidade. Ao analisar a distribuição das publicações de acordo com os Programas de Pós-Graduação, observa-se uma concentração de estudos na área de Engenharia de Produção.

A Figura 2 apresenta a intersecção entre o tema sustentabilidade e ergonomia, identificando nos trabalhadores o elemento central, especialmente quando se associam os termos saúde e segurança com a produtividade.

Figura 2 - Intersecção entre sustentabilidade, ergonomia e os termos principais.



Fonte: Elaborada pelos autores.

#### 4.1 Ergonomia e Sustentabilidade

As empresas que seguem os princípios da sustentabilidade, de acordo com Székely e Knirsch (2005), podem obter vantagem competitiva e gerenciar de forma proativa o desempenho, gerando valor para as partes interessadas. Elkington (2012) recomenda que as organizações estruturam suas atividades no tripé da sustentabilidade, formado pelas dimensões econômica, social e ambiental.

Barbieri *et al.* (2010) discutem a relevância e a velocidade da adesão voluntária das empresas de diversos setores ao movimento pela sustentabilidade. Essa adesão resultou no desenvolvimento de organizações comprometidas com a temática, considerando os impactos das atividades da organização na degradação do ecossistema.

Os impactos das mudanças ocorridas no ambiente empresarial como, por exemplo, as atualizações das Normas Regulamentadoras impactam diretamente nas definições estratégicas relacionadas especialmente aos trabalhadores (ANDRADE, 2011).

Andrade (2011) lembra das origens da palavra ergonomia por meio de dois radicais de origem grega “*ergon*” e “*nomos*” que podem ser traduzidos como regras do trabalho.

Tanto para Wisner (2004), quanto para Lida e Buarque (2016), a Ergonomia como disciplina visa à saúde no trabalho e busca a compreensão e adequação dos elementos de um sistema para os seres humanos. Bezerra (2014, p. 18) enfatiza que a ergonomia “utiliza diversos métodos e instrumentos que permitem esclarecer e demonstrar a real situação da organização quanto ao desempenho eficiente, à saúde, à segurança e ao conforto”.

A *International Ergonomics Association* (IEA) definiu o termo ergonomia oficialmente em 2000, definição reconhecida em 2012 pela Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO).

A ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitação das pessoas (IEA, 2000; ABERGO, 2012, s/p).

Gonçalves (2014) comenta que a definição de ergonomia sofreu alterações devido às novidades que surgiram visando maior conforto dos trabalhadores e melhor desempenho das empresas, sejam elas específicas para os postos de trabalho ou gerais referentes aos aspectos organizacionais.

Historicamente, a Ciência da Ergonomia possui o ano de 1949 como data importante, de acordo com Lida e Buarque (2016), quando na Inglaterra pesquisadores e cientistas a oficializaram como uma novidade interdisciplinar. Mattos (2015) afirma que o êxito na atuação simultânea entre profissionais da engenharia, psicologia e outras áreas da saúde no remodelamento das cabines dos aviões de caça ingleses impulsionou a multidisciplinaridade da ergonomia para a indústria no pós-guerra. Porém sua expansão só ocorreu após a fundação da *Research Ergonomics Society* no início da década de 1950 que Mattos (2015, p.77) descreve como “uma organização internacional para os profissionais que utilizam o conhecimento e habilidades sobre o ser humano para projetar e construir com conforto, eficiência, produtividade e segurança”.

Daniellou (2004) e Lida e Buarque (2016) concordam que, com o conhecimento multidisciplinar da ergonomia, situações de trabalho são transformadas em atividades com maior bem-estar e satisfação, diminuindo os riscos às doenças e conseqüentemente resultam em melhor desempenho do processo.

De acordo com Montmollin (1990) e Trindade (2017) as correntes teóricas da ergonomia apresentam complementariedade, mesmo permanecendo alguns pontos de divergência. Os autores esclarecem que a corrente anglo-saxônica preconiza a melhoria das condições de trabalho através de métodos e tecnologias, enquanto a corrente francófona se dedica ao estudo do trabalho humano com o intuito de aprimorá-lo mediante a compreensão das Análises Ergonômicas do Trabalho (AET).

Na avaliação ergonômica, segundo Attwood, Deeb e Danz-Reece (2004), devem ser analisados elementos relacionados aos trabalhadores, às organizações, às instalações, aos equipamentos e ambientes. As principais características dos postos de trabalho analisadas por Lida e Buarque (2016) são resumidas no Quadro 4.

Quadro 4 - Principais características do posto de trabalho.

Parte do posto de trabalho	Análise das características
Postura do trabalhador	Sentado, em pé ou ambas? A mesa tem altura adequada? A cadeira é adequada? Permite ajustes? Há espaço suficiente para os movimentos? Há posturas forçadas e estressantes?
Instrumentos e controles	Os controles são de fácil alcance? Estão colocados na ordem sequencial ou de importância? Permitem boa pega e movimentos naturais do corpo? Os controles de emergência estão bem localizados? Estão identificados por letreiros ou símbolos?
Dispositivos visuais e sonoros	Os mostradores são de fácil visualização? Possuem boa legibilidade? Há uso adequado de letras, símbolo e cores? Os sons e alarmes são audíveis?
Exigência de tarefas	As posturas são adequadas para manuseio dos materiais? Os movimentos exigidos são os mais adequados? Há ciclos repetitivos menores que 90 segundos? As cargas e pesos estão dentro dos limites?

Ambiente	A iluminação é adequada? Há brilhos e ofuscamentos? Os ruídos estão dentro dos limites? Há fontes de calor ou poluentes gasosos? A ventilação é adequada?
----------	---

Fonte: Lida e Buarque (2016, p. 298).

Bezerra (2014) também classifica a Ergonomia como: cognitiva, física e organizacional e apresenta a Ergonomia como parte da Engenharia do Trabalho.

Apenas em 1990, de acordo com Gonçalves (2014), a ergonomia foi incorporada em sua concepção ampla no ambiente empresarial, com a finalidade de buscar soluções que atendam os objetivos sociais relacionados à saúde dos trabalhadores e econômicos, visando maximizar a produtividade e a qualidade nos processos. Este ponto recebe destaque nesta pesquisa.

Para Mafra (2006, p. 78) “a Ergonomia, aliada ao movimento da qualidade, coloca-se como uma base para a proposta de melhoria contínua dos processos produtivos”, sendo que os elementos que caracterizam os recentes processos de reestruturação produtiva são flexibilidade na gestão, investimento tecnológico e mudanças na estrutura jurídica (FERREIRA, 2008). No Brasil, a ergonomia está presente nas Normas Regulamentadoras, do Ministério do Trabalho e Emprego, tornando-se uma obrigação para as empresas garantirem a saúde de seus funcionários.

É importante questionar quão preparados estão os funcionários, as empresas e a sociedade para lidar com essa aparente contradição na busca simultânea por segurança, saúde e produtividade no trabalho (ANDRADE, 2011).

Deve-se também lembrar que a ergonomia estuda o trabalho “de forma a caracterizar as condições de trabalho, seu resultado e a própria atividade” (GONÇALVES, 2014, p. 30). De acordo com Gonçalves (2014) e Zink (2014), o trabalho está intrinsecamente relacionado às dimensões social e econômica da sustentabilidade nas empresas, assim como à ergonomia. Ele desempenha um papel crucial na Qualidade de Vida no Trabalho (QVT) e impacta a organização do trabalho, integrando o desempenho, a saúde e questões legais dos funcionários, resultando em uma melhoria tanto do desempenho organizacional quanto do bem-estar dos empregados.

## 5 CONCLUSÕES

A pesquisa realizada atendeu ao objetivo proposto de mapear a produção científica no campo da ergonomia e sustentabilidade. pesquisa bibliométrica realizada evidencia que, embora haja uma lacuna nos estudos publicados sobre a relação entre ergonomia e sustentabilidade, é perceptível um aumento significativo no interesse científico nessa abordagem nos últimos anos.

Dentre as contribuições da ergonomia para a sustentabilidade empresarial destacam-se os ganhos em termos de melhor desempenho organizacional, a partir das condições adequadas de saúde e segurança no ambiente de trabalho. O desenvolvimento de um programa de ergonomia associado aos princípios da sustentabilidade parece ser um caminho para gerenciar os riscos ocupacionais com medidas de prevenção em segurança e saúde no Trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABERGO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. 2012. **O que é a ergonomia**. Disponível em: <<https://www.abergo.org.br/sobre>>. Acesso em: 14 out. 2021.
- ANDRADE, P. P. **Sentimento de (in)justiça na justiça**: Fatores (des)estruturantes de QVT sob a ótica dos servidores de um órgão do Poder Judiciário. 2011. 151f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- ATTWOOD, D. A.; DEEB, J. M.; DANZ-REECE, M. E. **Ergonomic solutions for the process industries**. Nova York: Elsevier, 2004.
- BARBIERI, J. C. *et al.* Inovação e sustentabilidade: Novos modelos e proposições. **Revista de administração de empresas RAE/FGV**, v.50, n.2, p.146-154, abr./jun. 2010.
- BEZERRA, I. X. B. **Desenvolvimento de um sistema de indicadores de desempenho para empreendimentos em construção civil, utilizando a abordagem macroergonômica**. 2014. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.
- BOLIS, I. **O trabalho para a sustentabilidade**: Alinhando a estratégia com a operação através de tarefas sustentáveis. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- BRASIL. **PORTARIA Nº 6.730, DE 9 DE MARÇO DE 2020**. Aprova a nova redação da Norma Regulamentadora nº 01 - Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, Brasília, DF. Disponível em: <<https://protecaomais.com.br/wp-content/uploads/2020/03/PORTARIA-N%C2%BA-6.730-DE-9-DE-MAR%C3%87O-DE-2020-DOU-Imprensa-Nacional.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- BRUNORO, C. M. **Trabalho e sustentabilidade**: Contribuições da ergonomia da atividade e da psicodinâmica do trabalho. 2013. 203f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios**: Debates epistemológicos. São Paulo: Edgar Blucher, 2004.
- ELKINGTON, J. **Sustentabilidade, canibais com garfo e faca**. São Paulo: M.Books, 2012.
- FERREIRA, M. C. A ergonomia da atividade se interessa pela qualidade de vida no trabalho? Reflexões empíricas e teóricas. **Cad. psicol. soc. trab.**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 83-99, 2008.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GONÇALVES, J. M. **Ação ergonômica e estratégias de operações**: Proposta de integração na prática. 2014. 238f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.
- GOULART, M. C. **Contribuições da ergonomia para o processo decisório orientado por dados em gestão de pessoas**. 2018. 215 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- GUTIÉRREZ-SALCEDO, M., MARTÍNEZ, M. Á., MORAL-MUNOZ, J. A., HERRERA- VIEDMA, E., & COBO, M. J. Some bibliometric procedures for analyzing and evaluating research fields. **Applied Intelligence**, v. 48, n. 5, 1275-1287, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10489-017-1105-y>
- HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. Criando valor sustentável. **RAE Executivo**, v. 3, n. 2, p. 65-79, 2004.
- IIDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia**: Projeto e produção. São Paulo: Blucher, 2016.
- MAFRA, J. R. D. Metodologia de custeio para a ergonomia. **Rev. contab. finanç.**, São Paulo, v. 17, n. 42, p. 77-91, 2006.
- MATEUS JUNIOR, J. R. **Modelo de gestão da ergonomia integrado as práticas da produção enxuta - ERGOPRO**: O caso de uma empresa de embalagem de papelão ondulado. 2013. 171 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- MATTOS, D. L. **Avaliação de um modelo de gestão de ergonomia baseado em práticas da produção enxuta**: Enfoque no índice de absenteísmo em uma empresa de embalagens de papelão ondulado catarinense. 2015. 195 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- MONTMOLLIN, M. **A Ergonomia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.
- OLIVEIRA, V. A. N. **Ergonomia e formação**: Limites para formar e transformar o trabalho numa mineradora de carvão autogestionária. 2017. 333 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

OSAREH, F. Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: A review of literature I. *Libri*, v. 46, n. 3, 149-158, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1515/libr.1996.46.3.149>

PAZ, A. A. **Vigilância na saúde do trabalhador**: Fatores associados aos acidentes, alterações musculoesqueléticas e doenças do trabalho. 2014. 223 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Natal, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, 2 ed. Novo Hamburgo, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo, 2013.

SANTOS, L. X. C. **Condicionantes socioambientais de saúde de marisqueiras da Ilha de Mem de Sá, Itaporanga D'Ajuda-SE**. 2019. 167 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2017.

SOUZA, T. B. **Modelagem de empresas (enterprise modeling) do processo de colaboração entre empresas para a implantação de soluções relacionadas às Indústrias 4.0**. 2019. 193 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SZÉKELY, F.; KNIRSCH, M. Responsible leadership and corporate social responsibility: metrics for sustainable performance. *European Management Journal*, v. 23, p. 628-647, 2005.

TRINDADE, M. A. L. **Diretrizes de gestão em ergonomia**: A normalização e a prática nas empresas. 2017. 213f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, São Carlos, 2017.

VIEIRA, Y. dos S. P. **Proposição de modelo de gestão dos riscos ergonômicos em uma empresa de mineração**. 2020. 144 p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2020.

WISNER, A. Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho. In: DANIELLOU, F. (Org.) **A ergonomia em busca de seus princípios**: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

ZINK, K. J. Designing sustainable work systems: The need for a systems approach. *Applied Ergonomics*, v. 45, p.126-132, 2014.