



ERGONOMÍA EN BRASIL: ANÁLISIS DE LAS PUBLICACIONES BRASILEÑAS DE LA ÚLTIMA DÉCADA INDICEDAS EN LA WEB DE LA CIENCIA

Marina Helena Pereira Vieira¹

Uiara Bandineli Montedo²

Resumen

La ergonomía ha ganado protagonismo en Brasil recientemente, consolidándose como un importante campo de estudio. Sin embargo, aún existen lagunas en la comprensión de la presencia de investigadores brasileños en el escenario internacional. Así, el principal objetivo de este estudio fue investigar la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía, a partir de un análisis bibliométrico de datos de la *Web of Science* (WoS), abarcando un período de una década. Los resultados indican que Brasil tiene una participación significativa en la difusión de investigaciones en Ergonomía, ocupando la séptima posición entre más de 130 países. Se observó una conexión limitada entre investigadores brasileños, con predominio de relaciones institucionales. Temas tradicionales, como la salud ocupacional y los trastornos musculoesqueléticos, son comunes en las investigaciones brasileñas e internacionales. Sin embargo, los temas relacionados con tecnologías avanzadas, como la cirugía y la medicina, están más presentes en la investigación internacional. Esto amplía el alcance de publicación en revistas no especializadas en Ergonomía, pero también representa un desafío para el análisis futuro del área y su consolidación como disciplina, debido a la dispersión de sus publicaciones en diferentes revistas, así como a su forma de aplicación, y asociación con temas multidisciplinares.

Palabras clave : Análisis Bibliométrico; Investigación Ergonómica; Ergonomía; Brasil; Publicaciones.

ERGONOMICS IN BRAZIL: ANALYSIS OF BRAZILIAN PUBLICATIONS IN THE LAST DECADE INDEXED IN THE WEB OF SCIENCE

Abstract

Ergonomics has gained prominence in Brazil recently, consolidating itself as an important field of study. However, there are still gaps in understanding the presence of Brazilian researchers on the international scene. This study aims to present a quantitative survey of internationalized publications by Brazilian researchers in the field of Ergonomics, in journals indexed in the Web of Science (WoS). To this end, a bibliometric research is carried out that considers publications associated with the topic of Ergonomics produced by Brazilian authors linked to Brazilian institutions. The results indicate that Brazil has a significant participation in the dissemination of research in Ergonomics, occupying seventh position among more than 130 countries. A limited connection was observed between Brazilian researchers, with predominant institutional

¹PPGEP – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica; Universidade de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1761-7694>. Correo electrónico: marina.vieira01@usp.br

²Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5773-7298>.



relationships. Traditional themes, such as occupational health and musculoskeletal disorders, are common in Brazilian and international research. However, topics related to advanced technologies, such as surgery and medicine, are more present in international research. This expands the scope of publication in journals not specialized in Ergonomics, but also represents a challenge for the future analysis of the area and its consolidation as a discipline, due to the dispersion of its publications in different journals, as well as its form of application and association with themes. multidisciplinary.

Keywords: Bibliometric Analysis; Ergonomic Research; Ergonomics; Brazil; Publications.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la Ergonomía en Brasil viene ganando protagonismo y consolidándose como un importante área de conocimiento, constituyendo un campo científico rico y diverso en lo que respecta al contexto laboral, con el objetivo de adaptar el trabajo al ser humano para optimizar el desempeño, garantizar seguridad y promover el bienestar. El creciente reconocimiento de la importancia de la Ergonomía se refleja no sólo en el número de investigadores dedicados a esta disciplina, sino también en la creciente relevancia de sus aportes a la sociedad y al mundo del trabajo.

Aunque la Ergonomía haya ganado una posición destacada en el escenario de la investigación brasileña en los últimos años, persiste un vacío sustancial en la comprensión de la inserción de los investigadores brasileños en el contexto internacional. En particular, falta visibilidad y reconocimiento de sus producciones sobre bases científicas de amplio alcance global. Esta brecha, identificada por Moura, Bemvenuti & Franz (2020), destaca la necesidad apremiante de profundizar la comprensión de la presencia y el impacto de la investigación ergonómica brasileña en foros y revistas internacionales.

Esta necesidad de comprender la inserción internacional de los investigadores brasileños en Ergonomía se vuelve aún más importante dado el significativo crecimiento de la producción científica en el país. El aumento del 32,2% en la publicación de artículos científicos brasileños en 2020, en comparación con 2015, superando el crecimiento global del 27,1% en el mismo período, destaca la robustez y expansión de la investigación científica en Brasil (Costa, 2021).

El Centro de Gestión y Estudios Estratégicos (CGEE), organización social supervisada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), publicó en junio de 2023 el tercer Boletín Anual del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación (OCTI) 2022 - Panorama de CT&I en Brasil y en el mundo. La publicación brinda información sobre la producción científica nacional entre 2019 y 2022 y presenta un balance inédito del Índice de



Especialización de los 15 países con mayor volumen de artículos científicos. Al alcanzar la posición 13 en el *ranking* En el mundo de la producción científica a principios del siglo XXI, Brasil demuestra avances sustanciales.

Sin embargo, la falta de claridad sobre el posicionamiento de la investigación brasileña en el escenario internacional resalta la importancia de investigar cómo se perciben globalmente esas contribuciones (Costa, 2021). Esto impulsa la búsqueda de una comprensión más profunda de la presencia y el impacto de la investigación ergonómica brasileña a nivel mundial, justificando la necesidad de investigaciones en este contexto.

Examinar la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía permite comprender cómo las contribuciones de los investigadores brasileños son percibidas en las comunidades académicas internacionales, indicando la reputación y la influencia del país en el escenario científico internacional. Esto no sólo amplía las oportunidades de colaboración entre investigadores de diferentes regiones, sino que también aumenta el prestigio de la investigación ergonómica brasileña, fomentando el intercambio de conocimientos y la participación en redes repartidas por todo el mundo.

Comprender y promover la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía es una necesidad destacada por Santin, Vanz & Stumpf (2016). La trayectoria de la ciencia moderna, a menudo vinculada a una perspectiva internacional, está influenciada por varios factores, como la creciente complejidad e interdisciplinariedad de la investigación, los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), la creciente movilidad global, las políticas y estrategias de cooperación internacional, y la ampliación de la colaboración entre autores e instituciones en diferentes partes del mundo.

Por tanto, la atención dedicada a la internacionalización es fundamental, especialmente para los países en desarrollo, como señalan Santin, Vanz & Stumpf (2016). Si bien la investigación producida en los países desarrollados tiene una fuerte difusión internacional y visibilidad en la comunidad científica global, el trabajo realizado en los países periféricos enfrenta obstáculos importantes, como desafíos lingüísticos y barreras culturales, para obtener reconocimiento internacional.

Por lo tanto, centrarse en la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía no sólo amplía el alcance y la influencia de los estudios, sino que también supera barreras que pueden limitar el reconocimiento y la difusión de esas contribuciones en un



contexto global. Este enfoque enriquece la propia investigación y fortalece la presencia y relevancia de Brasil en el escenario científico internacional.

Dada la relevancia de esta discusión, el principal objetivo de este estudio fue investigar la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía, a partir de un análisis bibliométrico de datos de la *Web of Science* (WoS), que abarca un período de una década. Se eligieron revistas indexadas en WoS, que generalmente evalúan la calidad de las investigaciones publicadas con base en el consejo editorial, revisión por pares, indexación en bases de datos, impacto del contenido científico, factor de impacto, entre otros (Guimarães, 2018).

Para ello, se realiza una investigación bibliométrica que considera publicaciones asociadas al tema de Ergonomía producidas por autores brasileños vinculados a instituciones brasileñas, incluidas en WoS, que es una importante base de datos, ampliamente utilizada para la difusión de investigaciones científicas y que, según Chadegani *et al.* (2013), cubre revistas con un mayor factor de impacto.

Además de esta introducción, el artículo presenta una breve explicación del origen de la Ergonomía para explicar el contexto de la investigación ergonómica en Brasil. A continuación se indica la metodología de la investigación, seguido del análisis de los resultados. Finalmente, se presenta la sección de consideraciones finales.

2. EL ORIGEN DE LA ERGONOMÍA

La ergonomía, como disciplina dedicada a optimizar las condiciones de trabajo para promover la eficiencia y el bienestar, tiene sus orígenes asociados a diferentes contextos históricos. La palabra "Ergonomía" deriva de la combinación propuesta por Wojciceh Jastrzebowski, de los radicales griegos " *ergon* ", que significa trabajo, y " *nomos* ", que significa regla, ley, normas (Másculo & Vidal, 2011; IEA, 2000; Inácio *et al.* , 2023). Las raíces de esta ciencia se remontan a principios del siglo XX, ganando protagonismo con el advenimiento de la Revolución Industrial.

Conceptualmente, la definición de Ergonomía (o factores humanos) adoptada por la Asociación Internacional de Ergonomía (*IEA*) en 2000 es “la disciplina científica que se ocupa de comprender las interacciones entre los humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos para diseñar para optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema” (IEA, 2000).



Se entiende por ergonomía el campo de estudio dedicado a analizar la interacción entre el ser humano y el trabajo en el sistema hombre-máquina-ambiente. Los profesionales de la ergonomía, conocidos como ergonomistas, desempeñan un papel fundamental en la planificación y *diseño* de tareas, puestos de trabajo, productos, entornos y sistemas. Su objetivo es asegurar que estos elementos se configuren de forma compatible con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas, buscando optimizar la eficiencia, la seguridad y el bienestar en el entorno laboral (Iida & Buarque, 2021; Fernandes *et al.*, 2023).

Para lograrlo, la Ergonomía se basa en conocimientos procedentes de diversas áreas científicas, entre ellas la antropometría, la biomecánica, la fisiología, la psicología, la toxicología, la ingeniería mecánica, el diseño industrial, la electrónica informática y la gestión industrial. Al reunir, seleccionar e integrar conocimientos relevantes de estas disciplinas, la Ergonomía ha desarrollado métodos y técnicas específicas para mejorar tanto el entorno de trabajo como las condiciones de vida, con el objetivo de optimizar la interacción entre los seres humanos y los sistemas en los que participan (Wisner, 1987).

Desde su formación inicial, la Ergonomía ha tenido como objetivo primordial la adaptación del trabajo, los entornos y las máquinas a las características del ser humano. Sin embargo, el propósito más amplio debe ser el desarrollo integral de los individuos, logrado a través de la implementación de situaciones de acción que promuevan el éxito y faciliten la adquisición o construcción del conocimiento/hacer, así como el desarrollo de conocimientos y habilidades (Falzon, 2016).

El origen oficial de la Ergonomía se remonta al año 1949, cuando el ingeniero inglés Kenneth Frank Hywel Murrell fundó la primera sociedad de Ergonomía del mundo, conocida como la *Sociedad de Investigación Ergonómica*. La creación de esta sociedad representó un hito significativo en la formalización y reconocimiento de la Ergonomía como una disciplina diferenciada, dedicada al estudio de la interacción entre los seres humanos y el entorno laboral.

La *Sociedad de Investigación Ergonómica* ha desempeñado un papel clave en la promoción de la investigación y la difusión de conocimientos sobre la adaptación del trabajo a las capacidades y limitaciones humanas. Con el paso de los años, este movimiento pionero inspiró el establecimiento de sociedades y asociaciones de Ergonomía en varios países, consolidando la disciplina a nivel global.

En Francia, la Ergonomía se desarrolló principalmente en los sectores de investigación y educación pública, particularmente asociados con el Conservatorio Nacional de Artes y



Oficios (*Conservatoire National des Arts et Métiers* - CNAM), el Centro Nacional de Investigaciones Científicas y la Escuela Práctica de Altos Estudios (Silva y Paschoarelli, 2010).

La fundación de la *Société d'Ergonomie de Langue Française* (SELF), en 1963, por Gilbert Grandguillaume, médico del trabajo francés, jugó un papel esencial en el establecimiento de la Ergonomía como disciplina formal en el país.

Cabe destacar también la *Association Française d'Ergonomie* (AFE), fundada en 1984, que desempeñó un papel complementario en la promoción de la Ergonomía en Francia buscando unir a profesionales, investigadores y estudiantes interesados en la Ergonomía, promoviendo la colaboración y el intercambio de conocimientos.

Jackson-Filho *et al.* (2023) también menciona la *Association pour la Reconnaissance du Titre d'Ergonome Européen en Exercice* – ARTEE, creada en 1994 por iniciativa de SELF, desempeñando un papel fundamental en el reconocimiento de diplomas y la concesión del título de ergonomista europeo y de joven ergonomista; el *College des Enseignants Chercheurs en Ergonomie-Ce2* , activo desde 2004, que busca estructurar y proteger la enseñanza de la disciplina, además de promover y sostener la investigación en el campo de la Ergonomía; y finalmente, la asociación *Reseau des Jeunes Chercheurs et Chercheuses en Ergonomie* – RJCE, fundada en 2008, con el objetivo de reunir a jóvenes investigadores y apoyar el desarrollo continuo en el campo de la Ergonomía.

El surgimiento de organizaciones y asociaciones en el campo de la Ergonomía representan pilares importantes en la promoción, desarrollo y reconocimiento de la disciplina en el mundo, contribuyendo significativamente al avance del área y potenciando las discusiones actuales sobre la importancia de la investigación y difusión de la ergonomía. sus resultados (Silva & Paschoarelli, 2010). Entre estas corrientes, las más importantes son:

i) Ergonomía Clásica: Este enfoque tiene sus raíces en la tradición anglosajona y se caracteriza por su predominio numérico en cuanto a practicantes e indicadores bibliográficos. También conocido como *Factores Humanos* , este aspecto se destaca por su enfoque sistemático para optimizar la interacción entre humanos y sistemas, con enfoque en diseñar tecnologías y entornos de trabajo que se alineen con las capacidades y limitaciones humanas.

ii) Ergonomía situada: Este enfoque, por otra parte, tuvo su práctica inicial concentrada en los países de habla francesa, especialmente en Francia. A diferencia de la Ergonomía Clásica, la Ergonomía Situada se destaca por integrar las prácticas ergonómicas directamente en el contexto laboral específico. Esto implica considerar las condiciones reales en las que se



desarrollan las actividades, teniendo en cuenta factores contextuales, culturales y sociales. El enfoque está más contextualizado y orientado a situaciones prácticas de trabajo.

Estos dos enfoques conviven en el contexto de la Ergonomía, enriqueciendo la disciplina con diferentes perspectivas y metodologías. La Ergonomía Clásica tiende a ser más integral y orientada a sistemas, mientras que la Ergonomía Situada valora la comprensión profunda de situaciones laborales específicas para mejorar las condiciones y la efectividad en el entorno laboral.

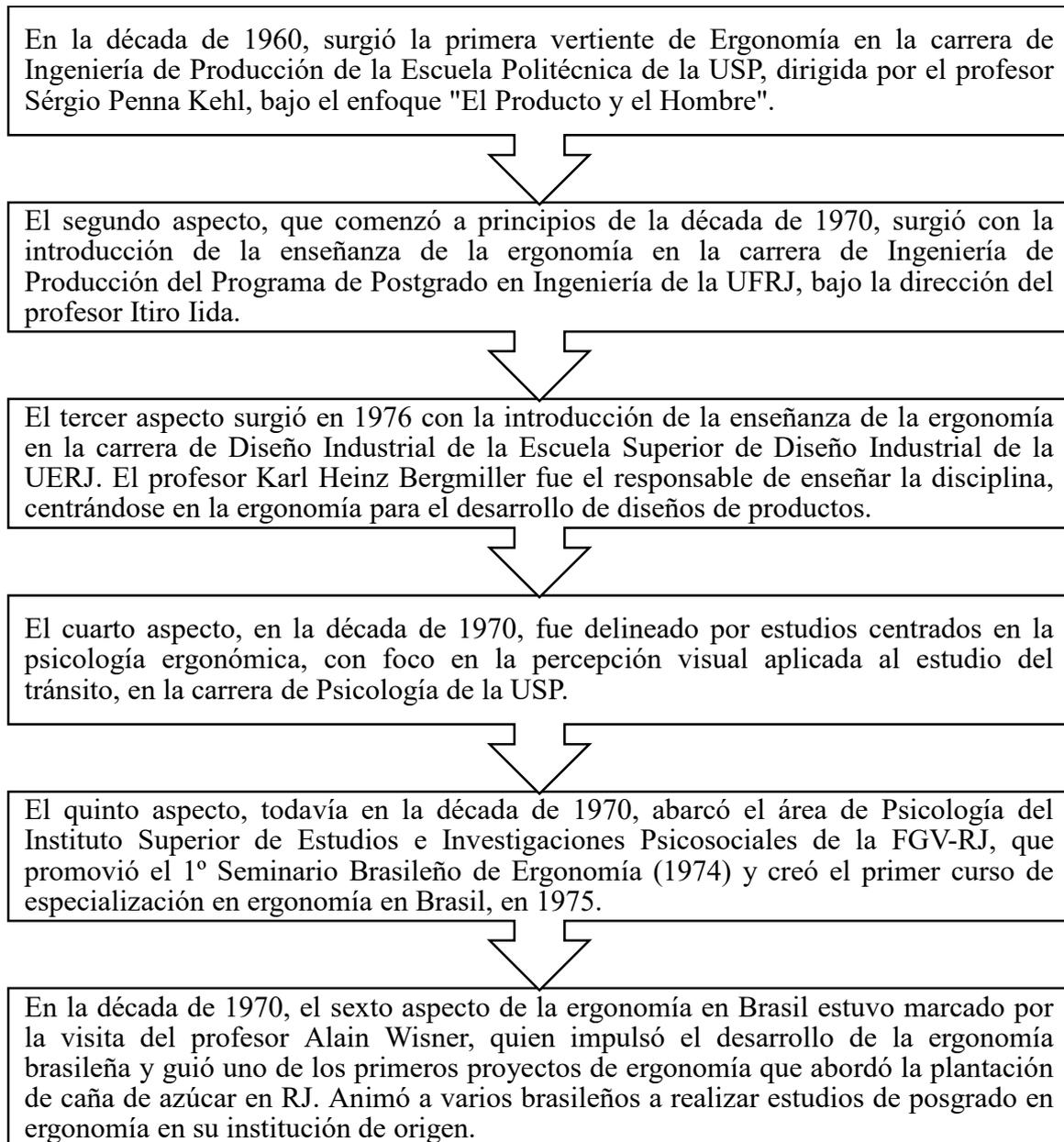
2.1 Ergonomía en Brasil

En Brasil, los primeros enfoques ergonómicos fueron influenciados por el investigador francés Alain Wisner en la década de 1970, lo que justifica, hasta el día de hoy, el hecho de que muchos estudios de ergonomía en el país sigan el enfoque francés del *Analyse Ergonomic du Travail* - AET (Silva & Paschoarelli). , 2010).

En el libro “La evolución histórica de la Ergonomía en el mundo y sus pioneros”, Silva & Paschoarelli (2010) identificaron seis aspectos del desarrollo de la Ergonomía, que se pueden resumir en la figura 1.



Figura 1 – Hitos en el desarrollo de la Ergonomía en Brasil



Silva y Paschoarelli, 2010

El inicio del protagonismo de los estudios de Ergonomía en América Latina se produjo en la década de 1960, con investigaciones realizadas en la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo, en Brasil –país que se destaca como protagonista de la Ergonomía en América Latina (Moura, Bemvenuti y Franz, 2020).

Otro hecho relevante que impulsó la Ergonomía en Brasil fue la creación de la Norma Reguladora - NR17, establecida por la Ordenanza nº 3.214, de 8 de junio de 1978, del Ministerio



del Trabajo. Con el tiempo ha ido sufriendo revisiones y actualizaciones para adaptarse a las demandas y avances en el campo de la Ergonomía. La NR17 es de obligado cumplimiento para todas las empresas que tengan empleados regidos por la Consolidación de Leyes del Trabajo (CLT), independientemente de su tamaño o campo de actividad.

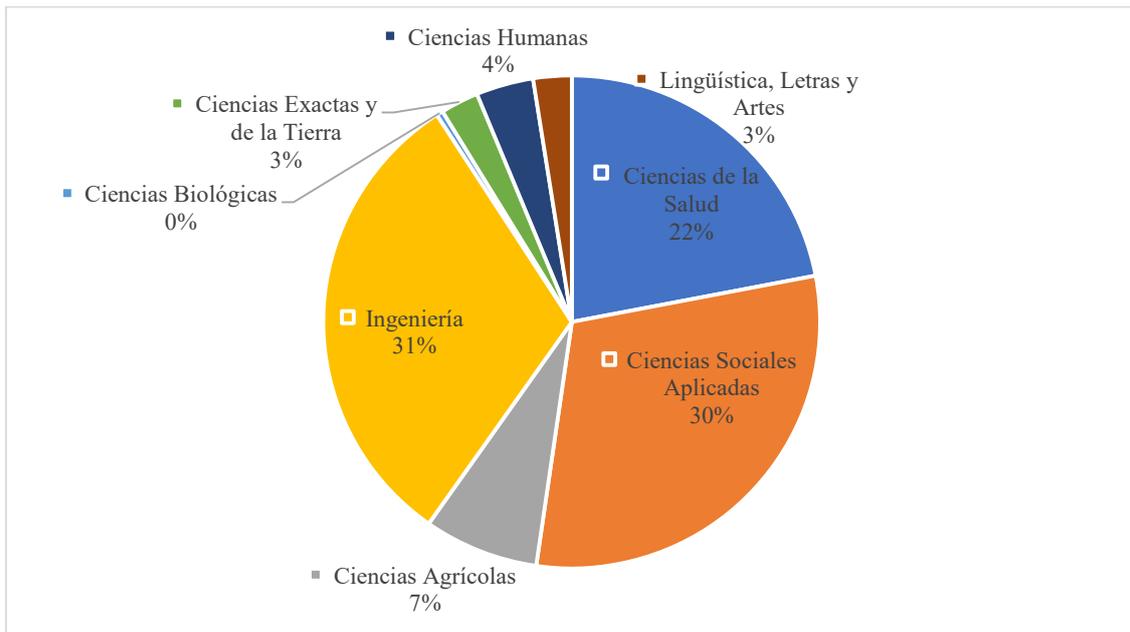
Posteriormente, con la creación de la Asociación Brasileña de Ergonomía (ABERGO), en 1983, pasó a promover seminarios y/o congresos bianuales/anuales, con gran número de trabajos, que reflejan la producción nacional en el área y el crecimiento en el número de publicaciones en los últimos años (ButturaChrusciak *et al.* , 2022).

Además, ABERGO tiene su publicación oficial, la revista "Ação Ergonômica", que tiene un amplio alcance para abordar diferentes áreas de la Ergonomía. Sus páginas acogen artículos y contribuciones que van desde estudios de casos y proyectos de ergonomía hasta investigaciones científicas experimentales y de campo, destacándose por incluir métodos e instrumentos ergonómicos, ofreciendo una plataforma para la difusión de herramientas de evaluación y análisis ergonómicos.

Actualmente, existen varios grupos de investigación en Brasil registrados en el Directorio de Grupos del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), que reflejan el carácter multidisciplinario de la investigación en Ergonomía en el país. La búsqueda parametrizada realizada en enero de 2024 en grupos de estudio que investigaban Ergonomía arrojó 241 resultados, distribuidos en seis grandes áreas, como se muestra en el gráfico de la figura 2.



Figura 2 - Áreas de los grupos de investigación en Ergonomía



Fuente: Elaboración propia. Del Directorio de Grupos de Investigación de Brasil CNPq

Esta encuesta, realizada en el directorio de Grupos de Investigación de Brasil del CNPq, reveló la presencia significativa del tema "Ergonomía" en 241 grupos de investigación distribuidos en diferentes áreas. Esta dispersión abarca 6 grandes áreas de conocimiento, destacando el carácter multidisciplinario de la Ergonomía.

Los grupos se categorizan en Ciencias de la Salud (53 grupos), Ciencias Sociales Aplicadas (73), Ciencias Agrarias (18), Ingenierías (75), Ciencias Biológicas (1), Ciencias Exactas y de la Tierra (6), Ciencias Humanas (9), y Lingüística, Letras y Artes (6). Este amplio espectro de áreas refleja el alcance y la interconexión de la Ergonomía con diferentes disciplinas, destacando su carácter multidisciplinario y la variedad de perspectivas desde las cuales se aborda en el contexto de la investigación en Brasil.

En general, la literatura existente destaca al grupo de investigación como un espacio esencial en el desarrollo de la investigación y la formación de investigadores (Mainardes, 2022), así como la difusión de los resultados de las investigaciones allí desarrolladas a la comunidad científica, a través de la publicación de resultados en revistas bien revisadas.

Considerando el protagonismo de Brasil en la investigación en Ergonomía, es importante analizar las publicaciones científicas que se están generando.



3. METODOLOGÍA

Según Ferreira & Silva (2019), los avances tecnológicos han proporcionado nuevas formas metodológicas de recolección y análisis de datos para cumplir con los objetivos propuestos. Para analizar la internacionalización de la investigación brasileña en Ergonomía, se realiza una Revisión Bibliométrica.

Los estudios bibliométricos o cienciométricos parten de la idea de que la generación de conocimiento en el ámbito académico se materializa a través de la producción científica ya publicada (Chueke & Amatucci, 2022).

Este campo se dedica al estudio de las posibilidades de medición de la información, atrayendo cada vez a más investigadores interesados en ampliar los estudios sobre metodologías de análisis de la producción y organización del conocimiento, así como generar indicadores y análisis de datos, como los que busca esta investigación. investigar. En las últimas décadas, ha ganado protagonismo por orientar la evaluación y gestión de políticas científicas (Freitas *et al* ., 2017).

Como es imposible agotar el tema, esta investigación analiza la última década de publicaciones de investigadores brasileños vinculados a instituciones brasileñas, que tratan el tema de Ergonomía. Los estudios bibliométricos utilizan datos recientes para asegurar relevancia y actualidad en los análisis, permitiendo que las conclusiones sean aplicables al contexto actual. Esto es importante para identificar tendencias emergentes y temas de investigación en crecimiento, así como para garantizar que los descubrimientos tengan un impacto inmediato en el campo científico.

base de datos *Web of Science* (WoS) de *Clarivate Analytics* (antes división de Propiedad Intelectual y Ciencia de *Thomson Reuters*), considerada la principal plataforma de búsqueda de citas científicas e información analítica en el mundo (Li, Rollins & Yan, 2018).

WoS se utiliza como herramienta de investigación que respalda una amplia gama de tareas científicas en diversos dominios del conocimiento, así como un conjunto de datos para estudios a gran escala con uso intensivo de datos.

Los datos de la investigación fueron recolectados y analizados en enero de 2024 y para este estudio se utilizó el descriptor de investigación “ergonom*”, con el asterisco, que es un recurso que se utiliza al principio, medio o final de la palabra, reemplazando parte de y, por tanto, ampliar los resultados de una búsqueda, al considerar variaciones de la palabra buscada, como “ *ergonomía* ”, “ *y rgonomics* ”, “ *ergonomía* ”, etc. (Moura, Bemvenuti y Franz, 2020).



La palabra se buscó en " *Tema* ", que busca coincidencias en Título, Resumen, Autor y Palabras clave.

Se seleccionaron los documentos " *Artículo* ", " *Artículo de Revisión* " y " *Documento de Procedimiento* ". La búsqueda también fue refinada con el objetivo de obtener registros de autores afiliados a instituciones brasileñas, seleccionando sólo el país/región " *Brasil* ". El marco temporal consideró todos los archivos encontrados en la última década, seleccionados entre 2013 y 2023, arrojando 838 publicaciones para ser analizadas.

Para la comprensión de los datos, además del análisis de los resultados sintetizados en la plataforma, se utilizaron hojas de cálculo electrónicas en *Excel* y el *software VOSviewer*, versión 1.6.15. VOSviewer es una herramienta popular para el análisis bibliométrico y la visualización de redes de coautoría. Le permite mapear y explorar patrones en grandes conjuntos de datos bibliométricos, identificando colaboraciones entre autores, temas de investigación y la estructura general de las publicaciones científicas.

Este *software* permitió crear mapas que ayudaron a comprender la relación entre temas de investigación, autores y análisis de coocurrencia de palabras, técnica que estudia las características de un área determinada del conocimiento científico a través del análisis de términos y/o expresiones. utilizado en partes de documentos como el título, palabras clave, resúmenes, etc. (Gálvez, 2018).

Los datos se seleccionaron y exportaron en el formato " *saverecs* " compatible . *txt* " (archivo tipo CIW), desde la opción de exportación " *Exportar registros a EndNote Desktop* " o " *Archivo de texto plano* ", seleccionando la opción " *Grabar desde* " e ingresando manualmente el número total de archivos a exportar. La plataforma limita las exportaciones a 1000 artículos a la vez.

Para que *VOSviewer* pueda analizar los datos, es importante seleccionar en la barra " *Registrar Contenido* " los temas a guardar y exportar, tales como: autor, título, resumen, así como adicionalmente, afiliación, palabras clave, tipos de documentos, referencias citadas., etc.

Al abrir *VOSviewer*, se seleccionó la opción de crear un nuevo mapa, basado en datos bibliográficos. A continuación, elegimos leer datos de archivos de bases de datos bibliográficas, que admiten documentos exportados desde WoS, Scopus, Dimensions, PubMed, etc. Al seleccionar la plataforma WoS, se ubica el archivo exportado para comenzar a procesar los datos.



Las opciones de análisis incluyen coautoría, citación, agrupación bibliográfica de documentos, autores, entre otras opciones. Los resultados de este análisis de datos se presentan a continuación.

Es interesante resaltar que el uso de WoS presenta desafíos, ya que requiere acceso a través de una Red Privada Virtual (*VPN*) de una institución acreditada, lo que dificulta la disponibilidad para muchos investigadores. Además, la exportación de datos precisa es esencial para evitar errores en el análisis. VOSviewer , necesario para este análisis, requiere instalación *de software* y sólo está disponible en inglés, lo que puede suponer una barrera adicional.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

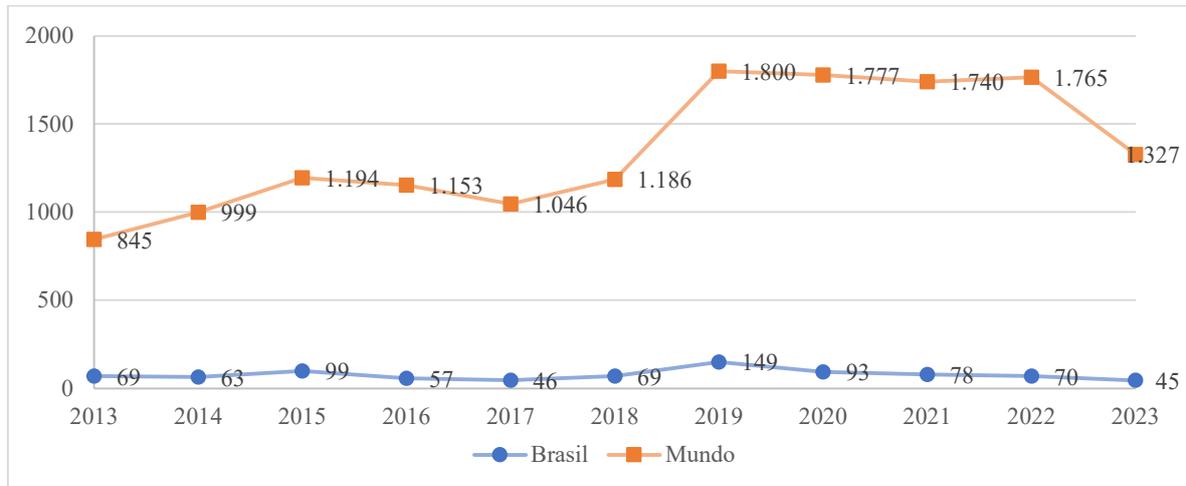
De los 838 documentos incluidos en el análisis, el 53% son artículos, el 42% son actas de congresos y congresos y el 5% son artículos de revisión. Comparado con el estudio realizado por Moura, Bemvenuti & Franz (2020), que analizó los tipos de documentos publicados con el tema de Ergonomía, en un corte similar, en un período de 20 años, hubo un aumento en la publicación de artículos. .

Según el análisis de los autores, los artículos representaron alrededor del 32% de las publicaciones, mientras que los artículos de revisión brasileños no superaron el 0,5% del volumen de publicaciones. La mayor parte de la participación brasileña se centró en la difusión de investigaciones en actas de congresos, que representaron el 60% del material analizado (Moura, Bemvenuti & Franz, 2020). Así, en los últimos años se ha producido un aumento en la publicación de artículos en revistas internacionales.

Posteriormente, se realizó un estudio general sobre la distribución de publicaciones con el tema Ergonomía en el período comprendido entre 2013 y 2023, comparando el crecimiento de las publicaciones brasileñas con las publicaciones a nivel global, como se muestra en la figura 3 y la tabla 1.



Figura 3 - Distribución temporal de publicaciones sobre Ergonomía en Brasil y el mundo, en la última década



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1 – Porcentaje de participación anual brasileña en publicaciones sobre Ergonomía – WoS

Año	Publicaciones anuales Ergonomía	Mundo	Brasil	Participación anual de Brasil
2013	914	845	69	7,55%
2014	1.062	999	63	5,93%
2015	1.293	1,194	99	7,66%
2016	1210	1153	57	4,71%
2017	1.092	1.046	46	4,21%
2018	1.255	1.186	69	5,50%
2019	1.949	1.800	149	7,64%
2020	1870	1777	93	4,97%
2021	1.818	1.740	78	4,29%
2022	1.835	1.765	70	3,81%
2023	1.372	1.327	45	3,28%
Década total	15670	14832	838	5,35%

Fuente: Elaboración propia

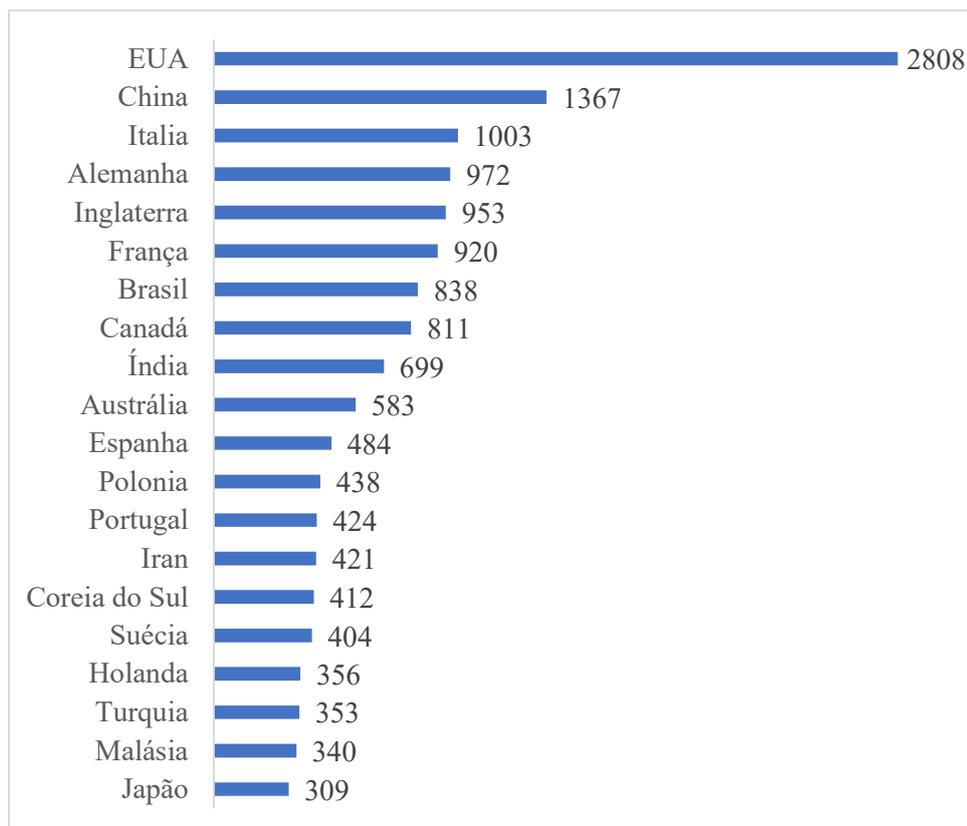


Se observa que Brasil siguió el ritmo de publicaciones en Ergonomía hasta 2019, cuando Springer publicó un libro de 4 volúmenes con las Actas del 20º Congreso de la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA), que tuvo lugar en 2018.

Tras este breve aumento durante la década analizada, las publicaciones en Ergonomía se mantuvieron estables. Sin embargo, es destacable que los investigadores han mostrado una reducción en las publicaciones relacionadas con la Ergonomía en los últimos años.

Aun así, en un análisis general de las 15.670 publicaciones internacionales, es posible verificar que Brasil tiene una participación significativa en la difusión de investigaciones, siendo el séptimo país en publicar sobre el tema, entre más de 130 países que aparecen en la lista. de este apartado, tal y como se puede observar en la figura 4.

Figura 4 – Lista de los 20 países que más publicaron el tema de Ergonomía en la última década - WoS



Fuente: Elaboración propia



Estados Unidos es responsable del 18% de las publicaciones en Ergonomía, seguido de China con casi el 9%, Italia con el 6,5% y Alemania con el 6,2%. Brasil produce el 5,35% de las publicaciones sobre Ergonomía del mundo.

Aunque EE.UU. y China lideran el *ranking*, al analizar las afiliaciones enumeradas por los autores de estas publicaciones destaca el *Centre National de la Recherche Scientifique*, más conocido por las siglas CNRS, que es el mayor organismo público de investigación científica de Francia y uno de los más importantes de las instituciones de investigación más importantes del mundo. Esta observación resalta la relevancia y la contribución significativa del CNRS al campo de la Ergonomía, a pesar de no provenir de los países que lideran el *ranking* de publicaciones. Esto enfatiza la importancia de considerar no sólo los países líderes en términos de volumen de publicaciones, sino también instituciones específicas y su impacto en la investigación científica en Ergonomía.

En el análisis general de las primeras 50 instituciones afiliadas, las únicas instituciones brasileñas que aparecen son la Universidad de São Paulo – USP, la Universidad Estadual Paulista – UNESP y la Universidad Federal de Santa Catarina – UFCS.

WoS también permite analizar las afiliaciones por departamento; cabe destacar, sin embargo, que en los primeros 100 departamentos enumerados no hay representación brasileña.

Otro punto importante cuando se habla de publicaciones globales sobre Ergonomía son los autores destacados. Con más de 60 publicaciones sobre Ergonomía, se encuentra Paul Salmon, reconocido investigador en Ergonomía, actualmente asociado al *Centro de Factores Humanos y Sistemas Sociotécnicos* de la *Universidad de Sunshine Coast*, en Australia. Con una sólida formación académica, Salmon tiene más de 22 años de experiencia en investigación aplicada en factores humanos en una variedad de áreas, que incluyen defensa, transporte, seguridad en el lugar de trabajo, deportes y recreación al aire libre, ciberseguridad y gestión de desastres.

A continuación, con el mismo impresionante hito de 61 publicaciones en Ergonomía, viene Neville A. Stanton, profesor británico emérito de factores humanos y ergonomía en la *Universidad de Southampton*, ingeniero registrado, psicólogo registrado y ergonomista registrado. Stanton es miembro honorario de la *Sociedad Británica de Psicología* y del *Instituto de Ergonomía y Factores Humanos*, así como miembro de la *Institución de Ingeniería y Tecnología*. Stanton realiza investigaciones sobre el desempeño humano en sistemas tecnológicos. Esta investigación abarca una variedad de dominios, que incluyen aviación,



defensa, distribución de energía, transporte marítimo, medicina, energía nuclear, transporte por carretera y ferrocarril, producción de petróleo y gas. Sólo en WoS, ha indexado más de 330 artículos, incluidos aquellos sobre ergonomía.

destaca también W. Patrick Neumann, profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial de la *Universidad Ryerson, Toronto/Canadá*. Su trabajo involucra varias asociaciones académicas e industriales, tanto en Europa como en América del Norte. Su investigación actual, realizada en el *Laboratorio de Ingeniería de Factores Humanos*, se centra en *diseñar* sistemas de trabajo que sean efectivos y sostenibles tanto desde una perspectiva humana como técnica.

En el panorama internacional, al evaluar los primeros 50 autores, el único brasileño que aparece en la lista es el profesor Luís Carlos Paschoarelli, jefe del Departamento de *Diseño* de la Unesp, con 25 publicaciones indexadas en WoS. Este número de publicación la convierte en la primera en analizar el alcance de la investigación, centrada en publicaciones brasileñas.

4.1 Análisis bibliométrico de las publicaciones brasileñas en Ergonomía en la última década

Para evaluar a los autores de las 838 publicaciones seleccionadas se creó el mapa de " *coautoría* " generado por VOSviewer, una representación visual que revela colaboraciones entre investigadores en función de la coautoría de artículos científicos.

Cada punto del mapa representa un autor o institución, y la proximidad de estos puntos indica la frecuencia e intensidad de las colaboraciones. La visualización nos permite identificar grupos de investigadores interconectados, formando *clusters* que representan redes de colaboración y áreas de mayor densidad colaborativa.

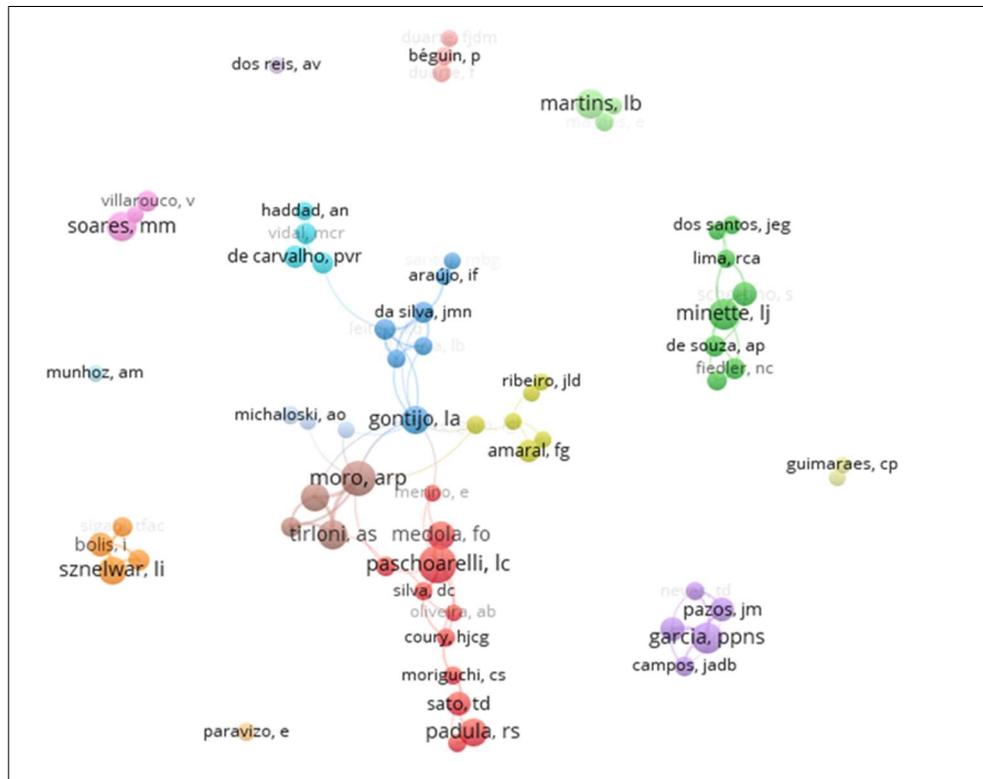
Esta técnica no solo destaca qué investigadores trabajan juntos con frecuencia, sino que también ofrece *información* sobre la estructura social del campo, destacando centros de investigación, líderes de colaboración y patrones de interacción en el panorama científico analizado (Zupic & Ater, 2014).

Los datos brutos muestran más de 2800 autores para estas 838 publicaciones, por lo tanto, se seleccionaron aquellos que cumplieron con el criterio mínimo de 5 artículos publicados en la última década, lo cual es una indicación automática del *software*, resultando solo 40



autores que cumplieron con este criterio. . La Figura 5 muestra los 16 *Clústeres* formados por ellos.

Figura 5 – *Grupos de autoría*



Fuente: Elaboración propia

análisis *de conglomerados* en VOSviewer resalta varios hallazgos importantes sobre la dinámica de la investigación en Ergonomía en Brasil. En primer lugar, la identificación de 16 *clusters* sugiere una diversidad de grupos de investigación activos en el área, cada uno con sus propias redes de colaboración. La conexión predominante de instituciones dentro de los *grupos* indica una fuerte influencia de la afiliación institucional en la formación de estos grupos de investigación.

El núcleo central liderado por Paschoarelli, con fuertes vínculos con otros profesores de la UNESP y de la UFSC, como Antônio Renato Pereira Moro, Adriana Seara Tirloni, Leila Amaral Gontijo, Lizandra García Lupi Vergara, entre otros, sugiere una mejor colaboración entre esas instituciones y destaca la importancia del liderazgo académico y de las instituciones de educación superior en la formación de redes de investigación.

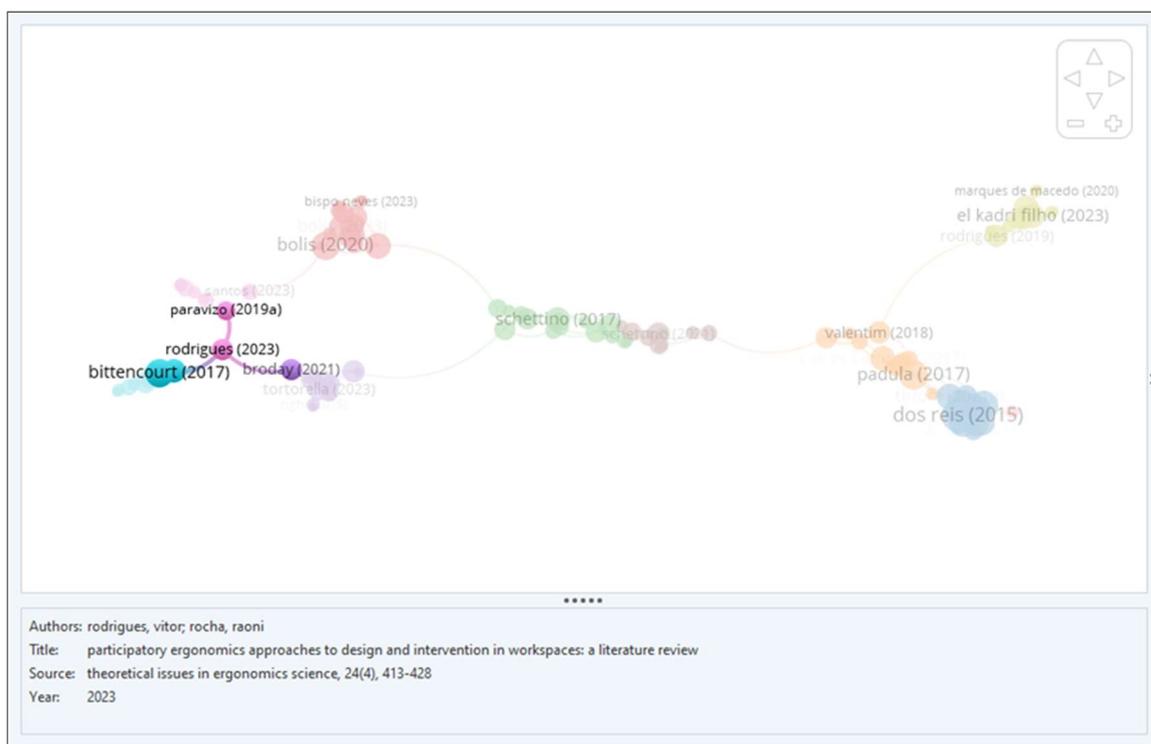


La presencia de otros grupos dispersos, como los de la USP, donde Laerte Sznelwar trabaja junto a Ivan Bolis, Claudio Brunoro y Tiago Sigahi, y los de Río de Janeiro, con Mario Cesar Vidal y Paulo Victor Rodrigues de Carvalho, demuestra una amplia distribución geográfica de investigación en Ergonomía en el país.

Sin embargo, la observación de que los grupos están segregados y posiblemente no utilizan enfoques alineados sugiere una brecha en la colaboración y el intercambio de conocimientos entre diferentes grupos de investigación. Esto puede limitar el progreso de la disciplina e indica la necesidad de iniciativas para promover una mayor integración y colaboración entre los investigadores de Ergonomía en Brasil.

Incluso el análisis de las “citas de documentos” muestra que ésta termina centralizándose en grupos de autores que tienen alguna relación institucional. Uno de los pocos trabajos que traspasó los límites del *cluster* fue el artículo de Vitor Rodrigues y Raoni Rocha “*Enfoques ergonómicos participativos para el diseño y la intervención en espacios de trabajo: una revisión de la literatura*” publicado en la revista *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, en 2023. El artículo se cita en otros *grupos*, como se puede ver en la figura 6.

Figura 6 – Grupos de citas de documentos

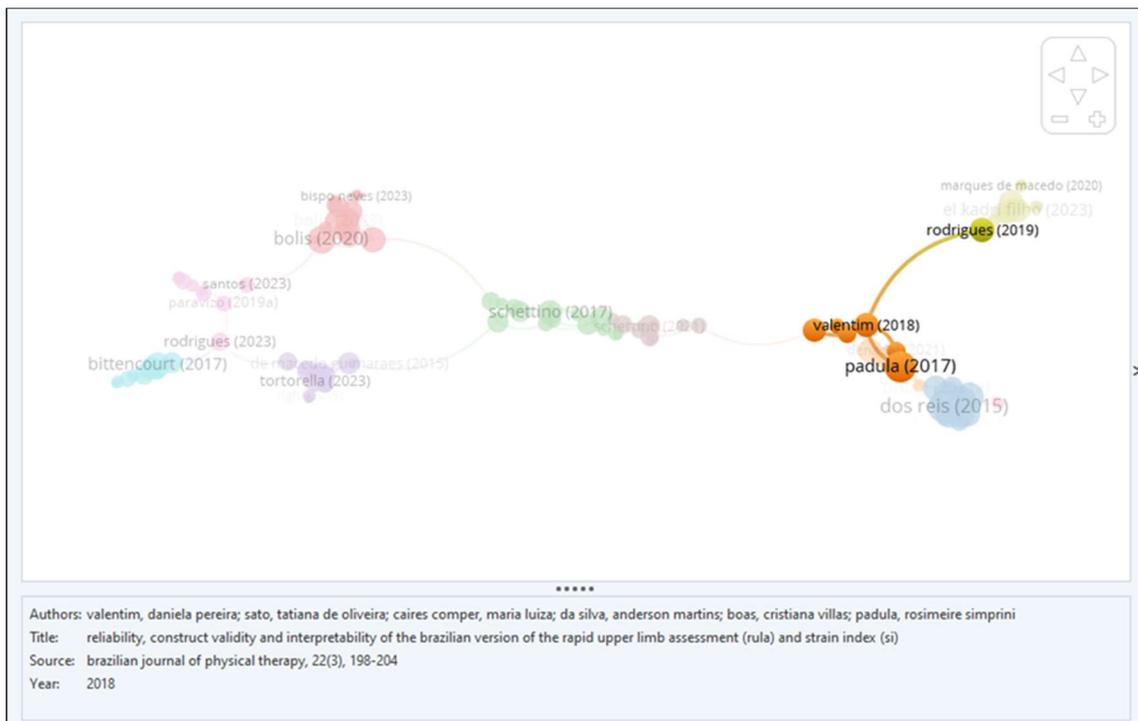


Fuente: Elaboración propia



Los diferentes colores muestran el alcance del artículo a otros grupos de autores. Otra publicación que se puede citar es la de Daniela Valentim y otros autores, denominada “*Confiabilidad, validez de constructo e interpretabilidad de la versión brasileña del Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Strain Index (SI)*” publicada en la *Revista Brasileira de Física. Terapia*, en 2018. La difusión de este artículo se puede ver en la figura 7.

Figura 7 – Cita de documentos en diferentes *grupos*



Fuente: Elaboración propia

Esta correlación entre *grupos* de investigación y citas sugiere una fuerte asociación entre grupos de autores que colaboran en ciertas áreas y aquellos que son citados en relación con estos temas.

En otras palabras, los investigadores que producen conocimiento conjuntamente dentro de un *grupo determinado* tienden a ser los mismos que son reconocidos y referenciados en trabajos relacionados con ese campo específico.

Esto puede indicar una cohesión significativa dentro de estos grupos, donde los miembros comparten intereses comunes, colaboran regularmente y contribuyen juntos al



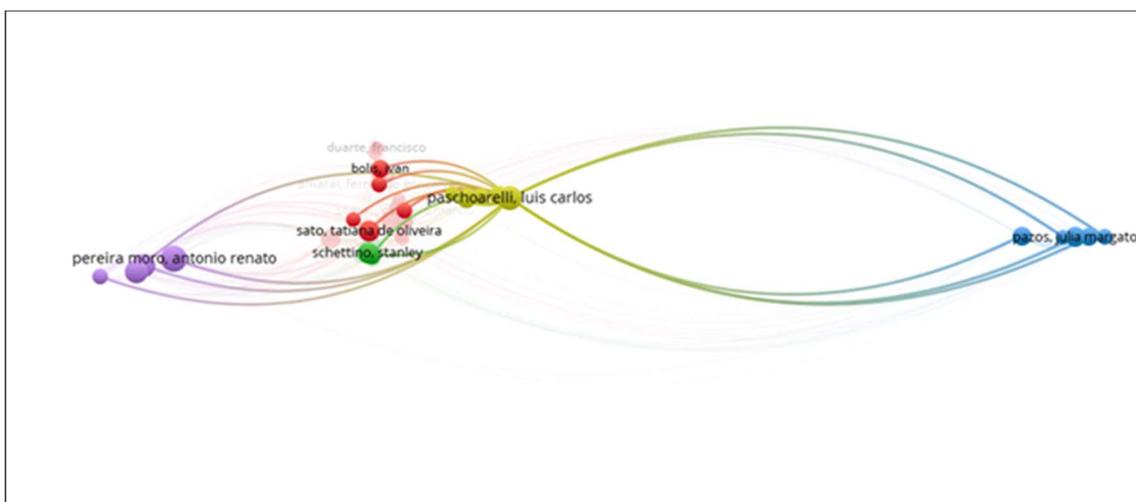
avance del conocimiento. O esta estrecha relación entre investigación y citación resalta la falta de colaboración interinstitucional en la producción y difusión de conocimiento científico en Ergonomía en Brasil.

Para afinar este análisis se realizó una encuesta de acoplamiento bibliográfico de autores, que analiza la proximidad entre diferentes autores en función de las referencias que comparten en sus obras. Examina el grado de interconexión entre autores a través de las fuentes que citan en común.

Cuanto más referencias comparten dos autores, mayor será el grado de acoplamiento bibliográfico entre ellos. Este tipo de análisis ayuda a identificar patrones de colaboración e influencia entre autores, revelando conexiones y redes de investigación dentro de una comunidad académica o disciplina específica (Peixe & Pinto, 2022).

La Figura 8 muestra el acoplamiento de autores, según la sección analizada, destacando nuevamente la participación del profesor Luís Carlos Paschoarelli en la interacción con otras obras y autores.

Figura 8 – Acoplamiento bibliográfico de autores



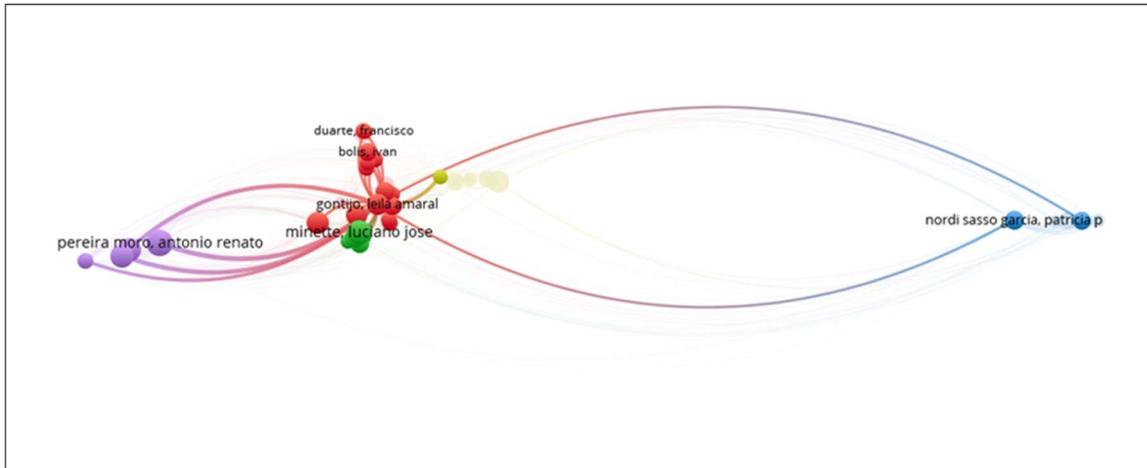
Fuente: Elaboración propia

Cuanto más referencias comunes comparten los autores, mayor es la similitud entre ellos. Esta similitud puede manifestarse en aspectos temáticos, teóricos, metodológicos u otras



características compartidas. Otra autora que aparece en los resultados es la profesora Leila Amaral Gontijo, como se muestra en la figura 9.

Figura 9 – Acoplamiento bibliográfico del grupo de autores



Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto evaluado fue el Acoplamiento Bibliográfico de “fuentes”, que también es relevante ya que analiza la proximidad entre fuentes de información (por ejemplo, revistas, congresos, periódicos) a partir de las referencias que tienen en común en los documentos indexados.

Antes de elaborar el mapa de acoplamiento de fuentes, se examinaron las revistas (*Título de la publicación*) que publicaron artículos de investigadores brasileños en el ámbito de la investigación. Del total de 224 revistas analizadas, en la Tabla 2 se enumeran las revistas indexadas que presentaron al menos 4 artículos publicados en la década analizada, junto con sus respectivos indicadores, encontrados en *Scimago Journal & Country Rank* (SJR, 2022), *Scopus* (2022), *Journal Citation Reports* (JCR, 2022) y Plataforma Sucupira – *Qualis* (2017-2020).

Tabla 2 – Periódicos (WoS) con publicaciones brasileñas sobre Ergonomía en los últimos diez años

Periódico	Artículos	%	JCR (2022)	Índice H	SJR (2021)	%	Qualis para Ing. III (2020)
<i>Trabajo: Revista de Prevención Evaluación Rehabilitación</i>	43	8,6%	2.29	58	0.509	61%	N / A
<i>Ergonomía Aplicada</i>	21	4,3%	3.23	119	0.922	91%	A1
<i>Revista internacional de ergonomía industrial</i>	15	3,1%	2,65	89	0.735	83%	A3
<i>Ergonomía</i>	12	2,5%	2.77	117	0,679	81%	A1
<i>Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública</i>	12	2,5%	4.61	167	0,828	77%	A1
<i>Ciencia de la seguridad</i>	11	2,2%	6.06	140	1.429	97%	A1
<i>Ciencia y salud pública</i>	9	1,8%	1,65	55	0.564	52%	A1
<i>Revista Árbol</i>	9	1,8%	0,50	34	0.247	34%	B1
<i>Ciencias rurales</i>	8	1,6%	0,84	43	0.240	53%	A4
<i>Revista Europea de Educación Dental</i>	7	1,4%	2.42	49	0.523	73%	N / A
<i>Factores humanos y ergonomía en la fabricación</i>	7	1,4%	2.36	45	0.532	52%	A3
<i>Revista Internacional de Seguridad y Ergonomía Ocupacional</i>	7	1,5%	2.41	43	0.513	76%	A3
<i>Ingeniería Agrícola</i>	6	1,2%	0,96	30	0,279	47%	B1
<i>Trastornos musculoesqueléticos del BMC</i>	5	1,0%	2.27	112	0,716	62%	N / A
<i>Revista de rehabilitación musculoesquelética y de espalda</i>	5	1,0%	1,63	37	0,421	58%	N / A
<i>Revista de la Sociedad Brasileña de Ciencias e Ingenierías Mecánicas</i>	5	1,0%	2.19	51	0.436	79%	A4
<i>PEERJ</i>	5	1,0%	2.72	97	0,695	83%	A2
<i>Ciencia forestal</i>	5	1,0%	0,54	30	0.219	12%	B2
<i>Sostenibilidad</i>	5	1,0%	3.87	136	0.664	87%	A2
<i>Acta Paulista de Enfermagem</i>	4	0,8%	0,73	25	0.263	76%	N / A
<i>Acta Scientiarum Tecnología</i>	4	0,8%	0,76	22	0.225	50%	N / A
<i>Revista Brasileira de Fisioterapia</i>	4	0,8%	3.36	45	0.975	94%	A2
<i>Duramen</i>	4	0,8%	0,80	23	0.315	54%	B1
<i>Acceso EEI</i>	4	0,8%	3.93	N / A	N / A	N / A	N / A
<i>Nativo</i>	4	0,8%	0,29	4	0,169	13%	B4
<i>Revista Brasileira de Enfermería</i>	4	0,8%	1.33	27	0.271	45%	N / A
<i>Cuestiones teóricas en la ciencia de la ergonomía.</i>	4	0,8%	1,64	59	0,729	70%	A4



Fuente: Elaboración propia

Si bien los datos apuntan a la calidad de las revistas en las que se publica la mayoría de las investigaciones ergonómicas brasileñas, es fundamental resaltar que la Tabla 2 presenta sólo 25 revistas en las que se publica el 45% de los artículos analizados. Estos datos resaltan la importante concentración de publicaciones en un número relativamente pequeño de revistas.

Otras revistas importantes de Ergonomía, como la revista canadiense *Pistes* y la francesa *Activités*, no están indexadas en la *Web of Science* y no aparecen en los resultados de búsqueda. Una posible explicación es que en algunos países, como Francia, existe una valoración diferente respecto a las métricas de impacto de las revistas científicas. Por ejemplo, el sistema de evaluación de la investigación en Francia (como el HCERES) tiene criterios diferentes y no se basa exclusivamente en métricas como el factor de impacto de las revistas indexadas en *Web of Science* o Scopus.

HCERES (*Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur*) es el Consejo Superior para la Evaluación de la Investigación y la Educación Superior en Francia. Es responsable de evaluar la calidad y el impacto de la investigación realizada en las instituciones de investigación y educación superior francesas, así como la calidad de la enseñanza en estas instituciones (ENQA, 2022).

En relación con la investigación, HCERES considera no solo métricas de citación, como el factor de impacto de la revista, sino también la calidad intrínseca del trabajo, su contribución al avance del conocimiento en un área determinada y su impacto en la comunidad científica local e internacional. Esto significa que la evaluación realizada por HCERES puede tener criterios diferentes a los utilizados en otras partes del mundo que dependen en gran medida de métricas de citas.

En cuanto a los datos encontrados, considerando que 224 revistas están vinculadas a la sección de investigación, se evidencia que casi la mitad de las publicaciones se concentran en alrededor del 10% de las revistas. Cabe señalar que algunas de estas revistas tienen como tema central la Ergonomía (30%), mientras que otras (70%) cubren una variedad de temas. Esta distribución puede tener implicaciones importantes para la visibilidad y el alcance de la investigación ergonómica brasileña, lo que indica la diversificación de las opciones de publicación.

De estas 25 principales revistas presentadas, 11 son brasileñas, a saber:



- Ciencia y Salud Pública: Asociado a la Asociación Brasileña de Salud Pública (ABRASCO).
- Revista *Árvore*: Vinculada a la Sociedad de Investigación Forestal (SIF) y publicada por la Universidad Federal de Viçosa (UFV).
- Ciencia Rural: Publicado por la Universidad Federal de Santa María (UFSM).
- Ingeniería Agrícola: Vinculada a la Asociación Brasileña de Ingeniería Agrícola (SBEA).
- Acta Paulista de Enfermagem: Publicada por la Escola Paulista de Enfermagem de la Universidad Federal de São Paulo (UNIFESP).
- *Acta Scientiarum Tecnologia* : Publicado por la Universidad Estadual de Maringá (UEM).
- *Revista Brasileira de Fisioterapia* : Vinculada a la Asociación Brasileña de Investigación y Postgrado en Fisioterapia (ABRAPGTF).
- Cerne: Vinculado a la Asociación de Enseñanza e Investigación del Estado de Río de Janeiro (AEERJ) y publicado por la Universidad Federal de Lavras (UFLA).
- Nativo: Publicado por la Sociedad Brasileña de Investigaciones Ecológicas (SIEB), de la Universidad Federal de Mato Grosso.
- Revista Brasileña de Enfermería: Publicada por la Asociación Brasileña de Enfermería (ABEn).
- *Diario de el Sociedad Brasileña de Ciencias e Ingeniería Mecánica* : Vinculada a la Sociedad Brasileña de Ingeniería Mecánica (ABCM), publicado por Springer.

Las revistas brasileñas indexadas en WoS hicieron una contribución significativa, publicando casi 60 artículos, lo que representa aproximadamente el 12% del total de publicaciones de autores brasileños sobre Ergonomía en la última década analizada, dentro de los criterios de investigación.

Este dato destaca que, a pesar de la representatividad de estas revistas nacionales, la mayoría de las investigaciones brasileñas sobre Ergonomía se publican en revistas internacionales, representando alrededor del 90% del total .

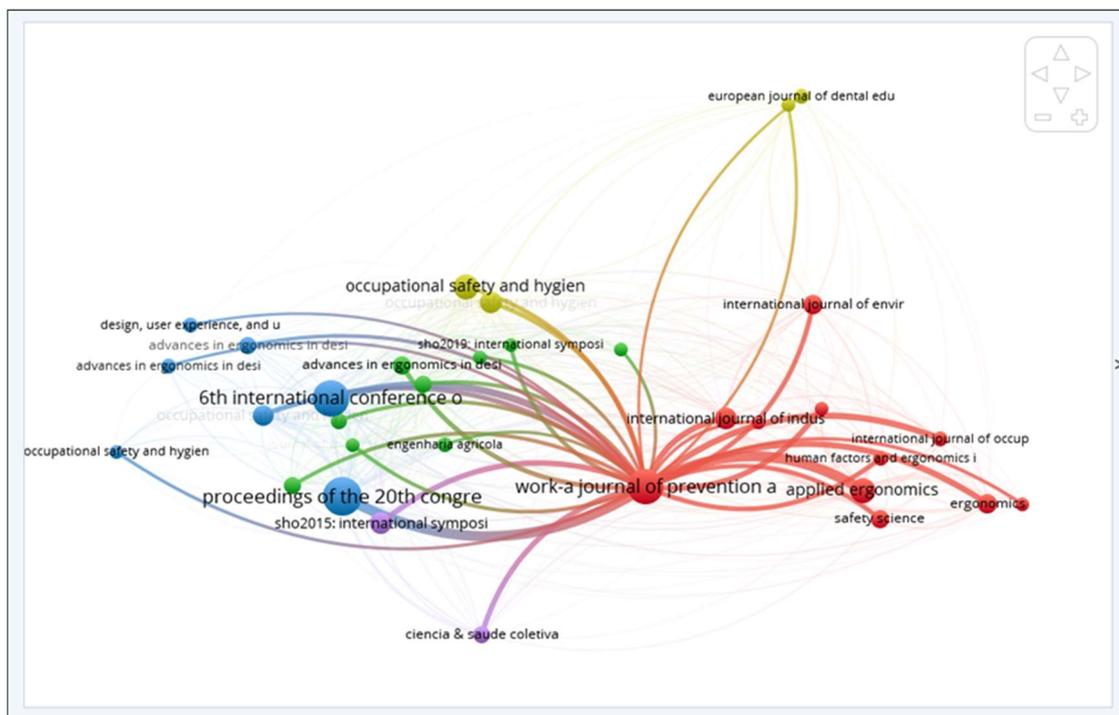


Luego de este análisis descriptivo de las publicaciones periódicas, se procedió a la elaboración del mapa de acoplamiento bibliográfico de estas fuentes. VOSviewer examina las conexiones entre diferentes fuentes de información basándose en los documentos que citan en común.

Este análisis ayuda a identificar patrones de relación entre fuentes de información y comprender cómo se interconectan a través de referencias compartidas.

Esto puede resultar útil para identificar redes editoriales en un área o disciplina de investigación particular. La Figura 10 muestra la selección presentada de *Work: Journal of Prevention Assessment Rehabilitation*, una de las revistas con mayor conexión bibliográfica.

Figura 10 – Acoplamiento bibliográfico de fuentes - *Obra*



Fuente: Elaboración propia

Si una revista está fuertemente conectada con otras en el gráfico de acoplamiento bibliográfico, esto sugiere que comparte muchas referencias en común con otras fuentes de información.

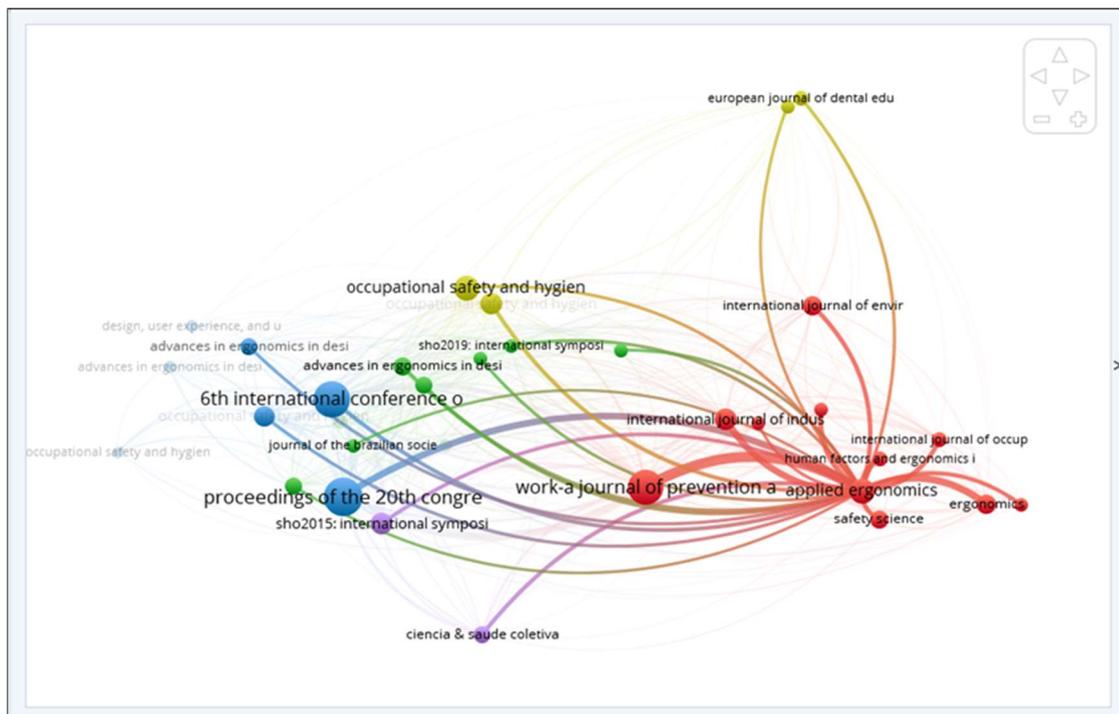
Esto puede indicar que la revista es influyente en el área de investigación, ya que muchos de los artículos publicados en ella son citados por otras fuentes de información.



Además, una fuerte conexión con otras revistas puede indicar una sólida red de colaboración e intercambio de conocimientos entre diferentes revistas en la misma área de investigación.

Otra revista que destaca en el área es la revista *Applied Ergonomía*, como se puede observar en la figura 11.

Figura 11 – Acoplamiento bibliográfico de fuentes - *Ergonomía Aplicada*



Fuente: Elaboración propia

El cluster 2, compuesto por 9 artículos, se destaca por abarcar varias revistas brasileñas, entre ellas *Ciência Rural*, *Revista Árvore*, *Revista de la Sociedad Brasileña de Ciencias e Ingeniería Mecánica*, *Revista Engenharia Agrícola*, entre otras. Es importante resaltar que la Agricultura es la quinta área que más publicó sobre Ergonomía en la investigación, con 35 artículos de investigadores brasileños en la última década. La Figura 12 representa este grupo de revistas.

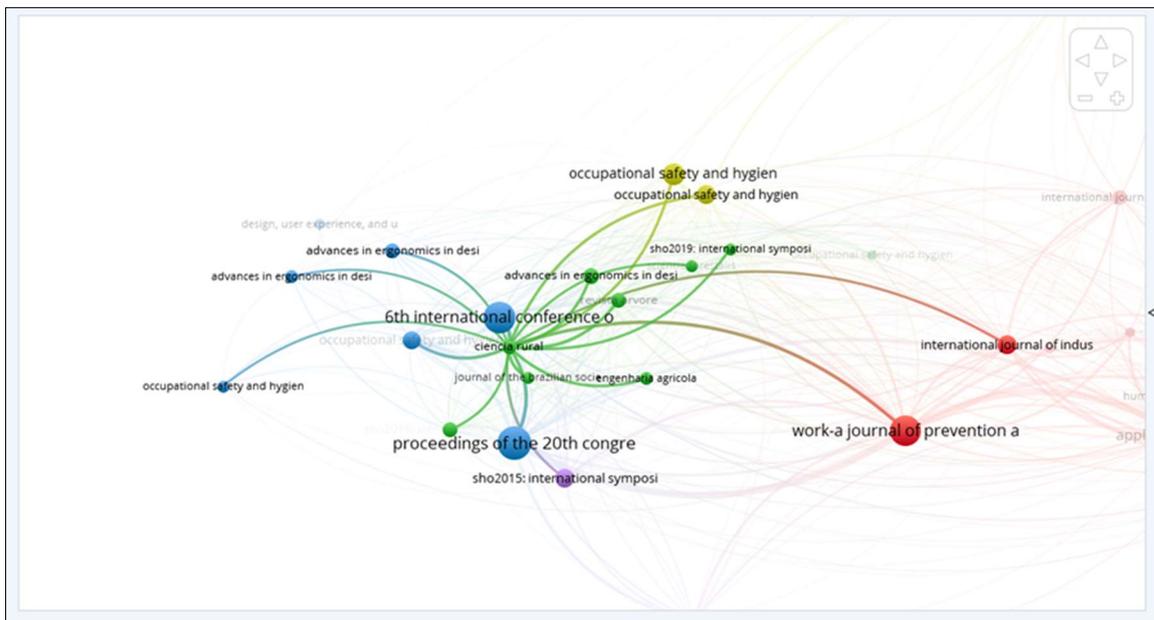
Los artículos publicados en la Revista de Ciencias Rurales sobre Ergonomía destacan principalmente los intentos de analizar el uso y adaptar los equipos agrícolas, como



desbrozadoras, cosechadoras, cabinas y tractores. Algunos abordan el contexto laboral considerando las demandas y condiciones de trabajo.

Al evaluar la “citación de macro temas” de los 35 artículos del área en WoS, se destacan: dolor de espalda, ciencia del suelo, protección de cultivos, pérdida auditiva, seguridad y mantenimiento, entre otros.

Figura 12 – Acoplamiento bibliográfico de fuentes – Ciencia Rural



Fuente: Elaboración propia

La existencia de este *cluster* demuestra que la investigación brasileña es compartida con el público académico nacional, promoviendo la difusión del conocimiento y fortaleciendo la producción científica sobre Ergonomía en el país.

El acoplamiento bibliográfico de este *grupo* con las actas de congresos puede indicar que existe una fuerte asociación entre las publicaciones en revistas y los eventos científicos, lo que sugiere que muchas de las contribuciones de este *grupo* pueden presentarse y discutirse en conferencias y congresos académicos.

A continuación, en el análisis de la coocurrencia de palabras, se examinan las relaciones entre términos o palabras que aparecen juntas en un contexto determinado, como en documentos, artículos o textos.

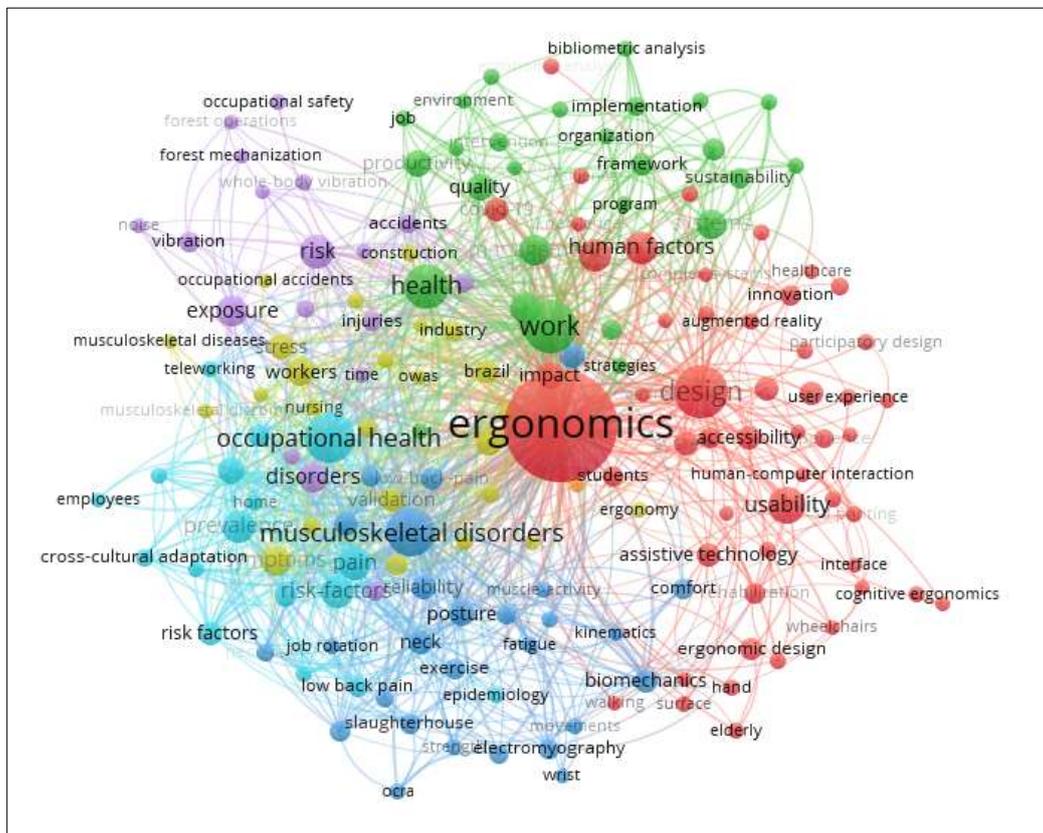


El objetivo es identificar patrones de asociación entre palabras en función de la frecuencia con la que aparecen juntas. Cuando dos o más palabras aparecen juntas con frecuencia, esto sugiere una relación semántica o conceptual entre ellas.

Además, al examinar las palabras que se asocian frecuentemente con "Ergonomía" en el mapa de coocurrencia, es posible obtener *información adicional* sobre temas relacionados e interconexiones dentro del conjunto de conocimientos de Ergonomía.

Al analizar las palabras clave de los artículos y las propuestas por los autores se encontraron las relaciones que se pueden observar en la figura 13.

Figura 13 – Coocurrencia de palabras



Fuente: Elaboración propia

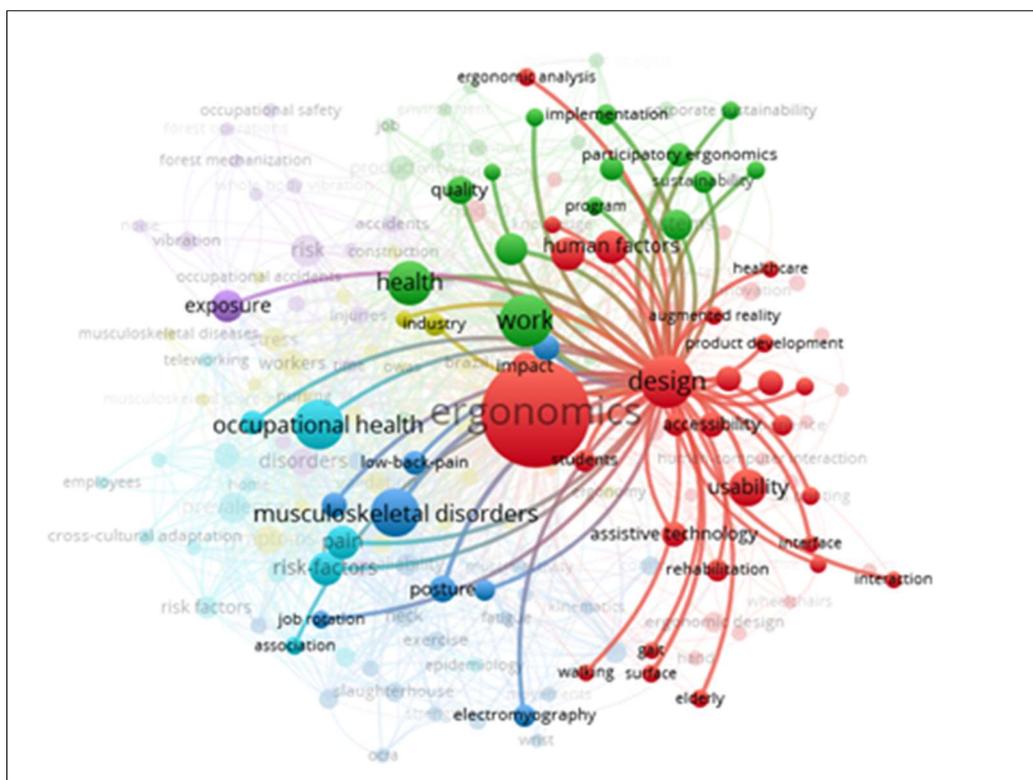
Las palabras forman 7 *Clústeres*, siendo *diseño* (en rojo) el más completo, tratando temas como *diseño*, usabilidad, tecnología de asistencia, ergonomía cognitiva, interacción persona-computadora, fabricación aditiva, entre otros.



Cada color resaltado en el mapa representa un *grupo*, por lo tanto, en secuencia, *grupos* relacionados con los temas de: trastornos musculoesqueléticos; salud ocupacional; riesgos laborales; salud y trabajo; trabajadores; y calidad de vida.

Como VOSViewer sólo enumera el cluster, no es posible mostrarlo en el mapa en su totalidad, de forma aislada, por lo que se resaltó la palabra “ *Diseño* ” del primer *cluster*, destacando las temáticas de los otros *clusters* con los que se relaciona, así como se muestra en la figura 14.

Figura 14 – Palabras clave del grupo : *Diseño*



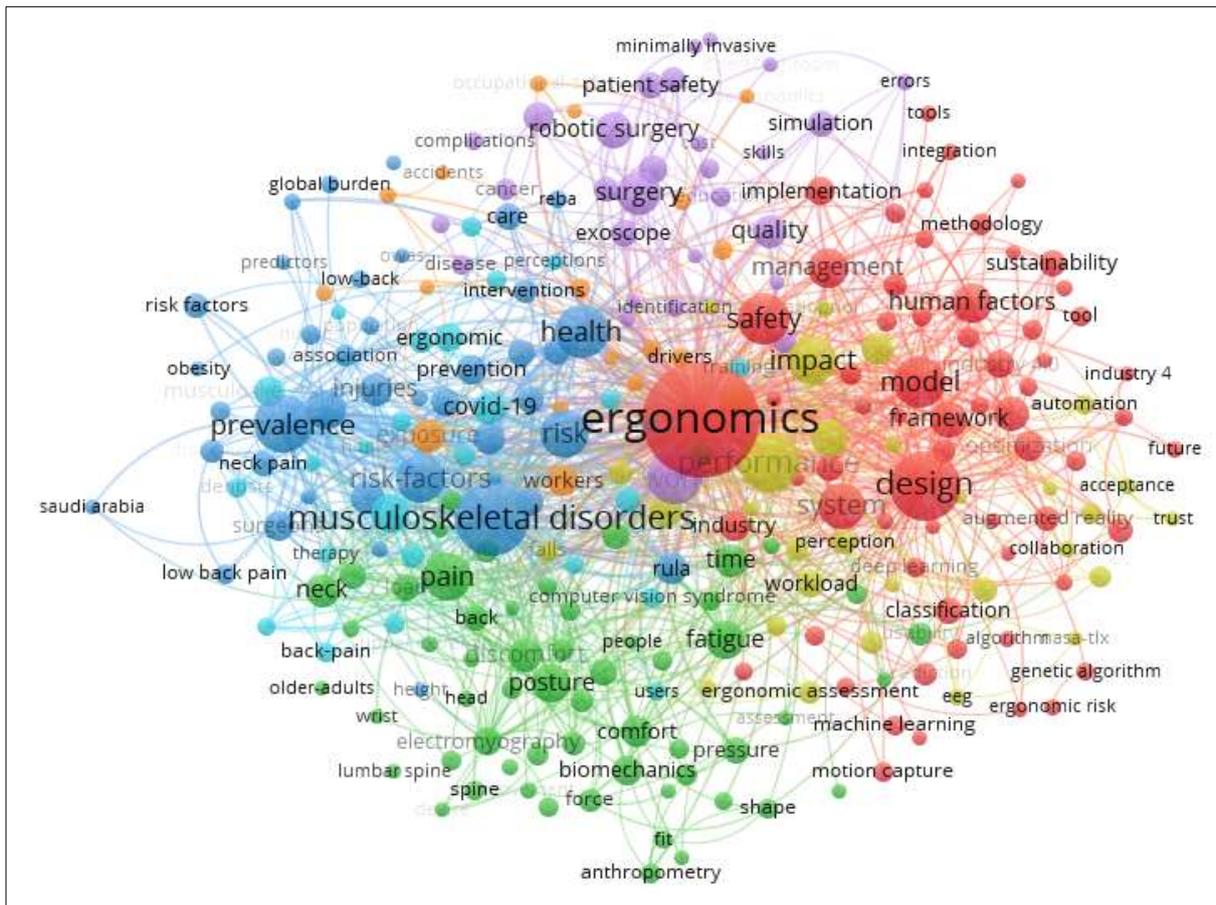
Fuente: Elaboración propia

En el *cluster* en el que se agrupan temas relacionados con la salud y el trabajo se correlacionan temas como sostenibilidad, medio ambiente, Covid, productividad, intervención, entre otros. Al seleccionar la palabra salud, su correlación con temas de otros *clusters* se muestra en la figura 15.



Aunque estos son temas centrales en Ergonomía, se observa que a nivel mundial están surgiendo nuevos temas en el contexto de la investigación ergonómica. Al analizar los primeros mil artículos de autores internacionales, ordenados por relevancia en la plataforma WoS, dentro de los parámetros del corte de investigación, destacan nuevos aspectos, incluyendo temas que involucran tecnologías, salud y cirugías, epidemias, entre otros, como se puede ver en la figura 17.

Figura 17 – Análisis bibliométrico de palabras clave en artículos de otras regiones/países



Fuente: Elaboración propia

El análisis de palabras clave, a través del gráfico de coocurrencia, presenta 7 *clusters* principales. El más grande, resaltado en rojo, cubre una amplia gama de temas relacionados con la Ergonomía y los factores humanos, especialmente en el contexto de la tecnología y la industria 4.0. Con 64 temas, este *cluster* refleja el creciente interés en temas como la complejidad, el aprendizaje automático, la inteligencia artificial, la genética y la cognición, lo



que indica una convergencia entre la ergonomía y los avances tecnológicos. Esta intersección entre ergonomía y tecnología sugiere una creciente necesidad de comprender cómo los seres humanos interactúan con sistemas cada vez más complejos y automatizados.

Con el avance de la automatización, la inteligencia artificial y la robótica, los investigadores están explorando nuevas formas de integrar estas tecnologías en el contexto del trabajo y la investigación científica.

Aunque en el análisis de los artículos brasileños este *cluster*, especialmente destacado por el “*diseño*”, también aparece, en los artículos de investigadores brasileños no hay relación evidente con los aspectos tecnológicos más avanzados.

El segundo *grupo*, representado en azul, se centra en temas relacionados con la salud y el bienestar físico, con énfasis en la epidemia de Covid-19 y los cuidados relacionados con la misma. Con 42 temas, este cluster aborda temas como la prevención de enfermedades, riesgos laborales, postura y otros aspectos importantes de la salud física de los trabajadores.

A continuación, el tercer *grupo* cubre 30 temas de ergonomía cognitiva, comportamiento, actitudes, colaboración, incluidos robots, carga de trabajo mental, *estrés*, tareas y automatización, destacando la importancia de comprender los aspectos psicológicos y conductuales en el *diseño* de sistemas y entornos de trabajo.

El cuarto *grupo* se centra en la intersección entre tecnología y atención sanitaria, con temas como cirugías robóticas, salud del paciente y programas de educación sanitaria. Este cluster destaca la creciente aplicación de tecnologías avanzadas en el campo de la salud y la necesidad de considerar aspectos ergonómicos en el desarrollo y uso de estas tecnologías.

Este *grupo* también difiere cuando se compara con el análisis de artículos brasileños, ya que no hay evidencias que destaquen el campo de la medicina y la tecnología en las investigaciones ergonómicas brasileñas, dentro de la sección analizada.

El sexto *grupo* aborda las intervenciones en Ergonomía, considerando los trastornos musculoesqueléticos, la prevención de accidentes, la formación, los trabajadores y usuarios, las actividades con uso de fuerzas físicas y otros síntomas derivados del trabajo.

Finalmente, el último *cluster*, con menos de 20 temas, aborda la seguridad y salud en el trabajo en áreas como la agricultura, profesiones como la de conductores y enfermeras y cuidadores, así como la siniestralidad, la exposición, la productividad y los trabajadores en general. Este *grupo* destaca la diversidad de contextos en los que se aplica la Ergonomía y la



importancia de considerar las necesidades específicas de diferentes grupos de trabajadores en relación con la salud y la seguridad en el trabajo.

La integración de estas áreas de investigación brinda oportunidades para mejorar la seguridad, la eficiencia y la comodidad de los trabajadores, al mismo tiempo que aumenta la productividad y la innovación en las organizaciones. Por ejemplo, la colaboración entre humanos y robots puede implicar el desarrollo de sistemas de recopilación de datos, dispositivos de asistencia ergonómica o incluso robots colaborativos que trabajen codo con codo con humanos en entornos industriales.

Sin embargo, esta diversificación de temas también presenta desafíos, especialmente en lo que respecta a la publicación y difusión del conocimiento. Como estos temas pueden estar relacionados con diversas disciplinas más allá de la Ergonomía, como ingeniería, informática y gestión, los investigadores pueden optar por publicar en revistas no especializadas en Ergonomía. Esto amplía las opciones de difusión, pero también dificulta que los investigadores y profesionales de la Ergonomía se mantengan al día con las últimas tendencias y avances en este campo multidisciplinar.

A nivel internacional, las áreas que más publicaron después de Ingeniería (44%) e Informática (15%), fueron Salud Pública (12%), Psicología (11%), Medicina y Cirugía (5%), Ciencia de Materiales (4%) y Temas de Tecnología (3%). Con menor participación, las áreas de ecología, robótica, neurociencias, química, economía, física, entre otras, aparecen bastante diversas, reforzando el carácter multidisciplinario de la Ergonomía.

Por lo tanto, si bien la diversificación de temas en la investigación en ergonomía representa una oportunidad para avances significativos, también resalta la importancia de estrategias de colaboración efectivas, intercambio de conocimientos y análisis crítico de publicaciones para garantizar que los profesionales de la ergonomía estén bien informados y preparados para enfrentar los desafíos futuros, así como asegurar el alineamiento de la disciplina de Ergonomía.



5. CONSIDERACIONES FINALES

El principal objetivo de este estudio fue investigar la internacionalización de la investigación en Ergonomía realizada por investigadores brasileños, a través de un análisis bibliométrico de datos del *Web of Science*, abarcando un período de una década.

Entendiendo los resultados de este análisis, queda claro que Brasil juega un papel relevante en la difusión y contribución al campo de la Ergonomía a nivel internacional. La posición destacada del país entre más de 130 naciones incluidas en la sección de investigación atestigua su importancia en la escena científica mundial. Sin embargo, los hallazgos también apuntan a una conexión limitada entre los investigadores brasileños, indicando relaciones predominantemente institucionales y de citación dentro de los propios grupos de investigación. Esto sugiere la necesidad de fortalecer la colaboración y la integración entre investigadores, apuntando a una producción científica más cohesiva e impactante.

Las revistas brasileñas indexadas en *Web of Science* desempeñaron un papel importante al publicar alrededor de 60 artículos, correspondientes a aproximadamente el 12% del total de publicaciones de autores brasileños sobre Ergonomía en la última década. Estos resultados resaltan la relevante contribución de estas revistas nacionales a la difusión de la investigación ergonómica en el escenario internacional. Sin embargo, es importante resaltar que la gran mayoría de las investigaciones brasileñas sobre Ergonomía son publicadas en revistas internacionales, representando aproximadamente el 90% del total analizado. Este predominio sugiere una fuerte inserción de investigadores brasileños en foros y vehículos de publicación internacionales, demostrando la búsqueda de mayor visibilidad e impacto global para sus investigaciones en esta área.

Al analizar los temas abordados en las investigaciones brasileñas e internacionales en Ergonomía, observamos una consistencia en temas tradicionales, como la salud ocupacional y los trastornos musculoesqueléticos, presentes en ambos ámbitos. Sin embargo, es destacable la mayor presencia de temas relacionados con tecnologías avanzadas, como la cirugía y la medicina, la industria 4.0 y los algoritmos de inteligencia artificial, en la investigación internacional.

Esta diversificación temática abre nuevas perspectivas de estudio y amplía el alcance de publicación en revistas no especializadas en Ergonomía. También sugiere una posible laguna en el abordaje de los aspectos tecnológicos en el contexto ergonómico de la investigación



brasileña, indicando la necesidad de explorar más profundamente la interacción entre hombre y tecnología en futuras investigaciones.

Esta creciente diversidad de temas puede representar un desafío para el análisis y consolidación de la disciplina de la Ergonomía en el futuro. La fragmentación de su aplicación y la necesidad de integrar enfoques multidisciplinarios pueden dificultar el logro de una comprensión integral y efectiva de las publicaciones en esta área científica. Además, puede ser un factor que haya contribuido a la reducción de publicaciones en el área, evidenciada en los últimos años, ya que muchas otras áreas pueden estar absorbiendo análisis ergonómicos.

Ante esto, es fundamental que los investigadores brasileños busquen fortalecer sus colaboraciones y explorar nuevos temas, para contribuir más significativamente al avance y consolidación de la Ergonomía como campo de estudio en Brasil, especialmente en el escenario de la internacionalización.



REFERENCIAS

- ButturaChrusciak, C., *et al.* (2022). Ergonomia e Fatores Humanos: um panorama das definições com base na literatura. *Ação Ergonômica*, 14(1), 62-74.
- Chadegani, A. A. *et al.* (2013). A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases. *Asian Social Science*, 9(5), 18-26.
- Chueke, G. V. & Amatucci, M. (2022). Métodos de sistematização de literatura em estudos científicos: bibliometria, meta-análise e revisão sistemática. *Internext*, 17(2), 284-292.
- Costa, V. (2021). Produção brasileira de artigos cresce 32% em 2020 em relação a 2015. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Recuperado em 27 de maio de 2023, de: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/producao-brasileira-de-artigos-cresce-32-em-2020-em-relacao-a-2015/>
- ENQA. European Association for Quality Assurance in Higher Education. Missão HCERES. (2022). Recuperado em 26 de janeiro de 2024, de: <https://www.enqa.eu/membership-database/hceres-high-council-for-the-evaluation-of-research-and-higher-education/>
- Falzon, P. (2016). Ergonomia construtiva. Editora: Blucher, 1ª ed., 344 p.
- Fernandes, J. L. *et al.* (2023). Aspectos gerais de Ergonomia. *Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula*, 6(1), 162-169.
- Ferreira, J. B., & Silva, L. D. A. M. (2019). O uso da bibliometria e sociometria como diferencial em pesquisas de revisão. *Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação*, 15(2), 448-464.
- Freitas, J. *et al.* (2017). El interdominio de los estudios métricos de la información en Iberoamérica y Sudáfrica: análisis en la base SciELO en el período 1978-2013. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 28(1), 1-1.
- Galvez, C. (2018). Análisis de co-palabras aplicado a los artículos muy citados en Biblioteconomía y Ciencias de la Información (2007-2017). *Transinformação*, 30, 277-286.
- Gemma, S. F., Abrahão, R. F., Traldi, F. L., & Tereso, M. J. (2021). Abordagem ergonômica centrada no trabalho real. In: Braatz, D.; Rocha, R.; Gemma, S. F. *Engenharia do trabalho: saúde, segurança, Ergonomia e projeto*. Ed. Libris Comunicação.
- Guimarães, L. B. de M. (2018). Um breve panorama da pesquisa em Ergonomia no Brasil e algumas reflexões. *Diálogo com a Economia Criativa*, 3(7), 50-65.
- IEA. International Ergonomics Association. (2000). O que é Ergonomia? Recuperado em 28 de janeiro de 2024, de <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>.
- Iida, I., & Buarque, L. I. A. (2021). Ergonomia: projeto e produção. Editora Blucher.
- Inacio, A. D. N. S., Santos, A. P., de Oliveira, A. D., Ribeiro, J. S, & Silva, M. J. P. (2023). Análise ergonômica do trabalho em um município brasileiro no Pará. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 9(1), e645-e645.
- Jackson-Filho, J. M. *et al.* (2023). Desenvolvimentos da Ergonomia da atividade no Brasil e na França. In: Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Ergonomia. Florianópolis: ABERGO.
- Li, K., Rollins, J. & Yan, E. (2018). Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: A selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*, 115(1), 1-20.
- Mainardes, J. (2022). Grupos de pesquisa em educação como objeto de estudo. *Cadernos de Pesquisa*, 52, e08532.



- Másculo, F. S., Vidal, M. C. (2011). Ergonomia: Trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier/ ABEPRO.
- Moura, H. M., Bemvenuti, R. H., & Franz, L. A. S. (2020). Produção brasileira em Ergonomia no cenário internacional. *Revista Prâksis*, 1, 31-56.
- Peixe, A. M. M., & Pinto, J. S.P. (2022). Acoplamento Bibliográfico e o avanço tecnológico por meio do uso software Vosviewer. *Research, Society and Development*, 11(9), e39711931650-e39711931650.
- Santin, D. M., Vanz, S. A. D. S., & Stumpf, I. R. C. (2016). Internacionalização da produção científica brasileira: políticas, estratégias e medidas de avaliação. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*. 13(30), 81-100.
- Silva, J. C. P. D., & Paschoarelli, L. C. (2010). A evolução histórica da Ergonomia no mundo e seus pioneiros. São Paulo: Cultura Acadêmica.
- SJR. *Scimago Journal & Country Rank*. (2022). Disponível em: <https://www.scimagojr.com/>
Acesso em: 28 de maio de 2023.
- Wisner, A. (1987). Por dentro do trabalho: Ergonomia, método e técnica. Editora FTD.
- Zupic, I., & Ater, T., *Bibliometric Methods in Management and Organization*. Organizational Research Methods, 2014.