



## ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN DE LOS PROFESORES DE ERGONOMÍA EN LOS CURSOS DE INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

Italo Rodeghiero Neto<sup>1\*</sup>

Lucas Gomes Miranda Bispo<sup>2</sup>

Lara Karine Dias Silva<sup>3</sup>

Marcos Roberto Gonçalves<sup>4</sup>

Fernando Gonçalves Amaral<sup>5</sup>

### Resumen

---

La formación de docentes para la educación superior es una tarea desafiante, que exige no solo conocimientos de la disciplina, sino también habilidades didácticas y una relación efectiva con los estudiantes. Sin embargo, la preparación para esta profesión suele ser deficiente, ya que la mayoría de los cursos universitarios no ofrecen asignaturas específicas de licenciatura y didácticas. Esta brecha se refleja en los estudios de posgrado, donde la profundización en las prácticas docentes es escasa. Esto es particularmente problemático en áreas interdisciplinarias como la ergonomía, donde los profesores pueden no estar familiarizados con los conocimientos esenciales del campo. La falta de directrices claras para la formación de los profesores de ergonomía conduce a una reproducción limitada de los conocimientos académicos previos.

La Asociación Brasileña de Ergonomía y la Asociación Internacional de Ergonomía buscan estandarizar los conocimientos y habilidades requeridos para los ergónomos. Sin embargo, la certificación en el campo aún no es un requisito para la enseñanza. Además, la formación del profesorado en ergonomía suele no ser lo suficientemente específica o completa, ya que los cursos de pregrado en disciplinas relacionadas pueden no proporcionar una base sólida. La falta de preparación de los docentes puede dar lugar a un enfoque laxo de la ergonomía, especialmente en áreas como la ingeniería de producción, donde el enfoque en la productividad a menudo oscurece la importancia del bienestar de los trabajadores.

Para investigar esta cuestión, se realizó una investigación cuali-cuantitativa para analizar la formación de profesores de ergonomía en Brasil. Se consideró la formación en los diferentes niveles académicos y áreas de conocimiento de los profesores, así como la distribución geográfica de los cursos de ingeniería de producción que ofrecen disciplinas de ergonomía. Los resultados pusieron de manifiesto la necesidad de mejorar la formación y reconocer la importancia de la ergonomía en la educación superior.

**Palabras clave:** Formación docente; Educación en Ingeniería; Factores Humanos; Currículo.

### ANALYSIS OF THE TRAINING OF ERGONOMICS TEACHERS IN PRODUCTION ENGINEERING COURSES

---

<sup>1</sup> UFRGS. \* italorneto@gmail.com.

<sup>2</sup> UFRGS.

<sup>3</sup> UFRGS.

<sup>4</sup> UFRGS.

<sup>5</sup> UFRGS.



## Abstract

---

Teacher training for higher education is a challenging task, requiring not only subject knowledge, but also teaching skills and effective relationships with students. However, preparation for this profession is often deficient, since most university courses do not offer specific undergraduate and teaching courses. This gap is reflected in postgraduate courses, where in-depth study of teaching practices is scarce. This is particularly problematic in interdisciplinary areas, such as ergonomics, where teachers may not be familiar with the essential knowledge of the field. The lack of clear guidelines for training ergonomics teachers leads to limited reproduction of prior academic knowledge.

The Brazilian Ergonomics Association and the International Ergonomics Association seek to standardize the knowledge and skills required for ergonomists. However, certification in the field is not yet a requirement for teaching. Furthermore, teacher training in ergonomics is often not specific or comprehensive enough, since undergraduate courses in related disciplines may not provide a solid foundation. The lack of teacher training can result in a negligent approach to ergonomics, especially in areas such as production engineering, where the focus on productivity often overshadows the importance of worker well-being.

To investigate this issue, a qualitative-quantitative study was conducted to analyze the training of ergonomics teachers in Brazil. The study considered the teachers' academic backgrounds and areas of expertise, as well as the geographic distribution of production engineering courses that offer ergonomics courses. The results highlighted the need for improvements in training and recognition of the importance of ergonomics in higher education.

**Keywords:** Teacher training; Engineering Education; Human Factors; Curriculum.

## 1. INTRODUCCIÓN

La formación de un docente de educación superior es compleja. Además de los conocimientos enseñados a los estudiantes, el profesor debe tener un dominio de la didáctica y las prácticas pedagógicas y una buena relación con la clase (MARTIN; ROMANOWSKI, 2010; LIBÂNEO, 2015; GATTI, 2017). Es un reto calificar para esta profesión, ya que la mayoría de los cursos universitarios no cuentan con disciplinas de enseñanza y enseñanza, dejando la responsabilidad del docente de profundizar durante los estudios de posgrado.

La mejora en los conceptos y prácticas docentes de las titulaciones no siempre se da en los cursos de maestría y doctorado. Son pocas las disciplinas vinculadas a la enseñanza-aprendizaje que muestren prácticas y reflexiones sobre la preparación de una clase, la interacción alumno-profesor y la forma en que se enseñan la enseñanza y la evaluación (CORRÊA; RIBEIRO, 2013; SANTOS; GIASSON, 2019; MONTEIRO *et al.*, 2020). En varias ocasiones, esto es solo responsabilidad de la enseñanza de disciplinas de pasantía, que no tienen un estándar a seguir o un programa de estudios esencial (ROCHA-DE-OLIVEIRA; DELUCA, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2022).



Esto se convierte en un problema mayor en áreas que no tienen un grado específico, como la ergonomía. Se trata de un área interdisciplinaria por concepto, que utiliza diferentes ciencias para construir su principal conocimiento. La ergonomía como ciencia deriva de las áreas de la salud, la ingeniería, las áreas sociales aplicadas, humanas y lingüísticas (DUL *et al.*, 2012). Este hecho hace imprescindibles diferentes conceptos a ser enseñados durante la formación de un profesional en esta área debido a la diversidad de conocimientos y a la interdisciplinariedad que propone este tema (SILVA; BIFANO, 2020).

La Asociación Brasileña de Ergonomía (ABERGO) se esfuerza por dirigir y estandarizar el conocimiento, las habilidades y la evaluación para esta profesión en Brasil, de la misma manera que la *Asociación Internacional de Ergonomía* (IEA) logra este objetivo a nivel mundial. Los conocimientos esenciales para un profesional de la ergonomía se describen en diferentes documentos, como las *Competencias Básicas en Factores Humanos y Ergonomía* (IEA, 2021) y las Normas Brasileñas de Ergonomía, como el ERG BR 1001 – Competencias Esenciales para Ergonomistas Certificados (ABERGO, 2002). Aun así, no es posible encontrar en la literatura cuáles son los contenidos esenciales que un profesor de ergonomía debe enseñar en sus clases. Esto genera un vacío práctico, donde los docentes no reconocen lo que es necesario enseñar y terminan reproduciendo lo aprendido durante su formación académica, por lo que es necesario monitorearlos y atenderlos continuamente (COURA; PASSOS, 2017; ALVES, 2018).

El Sistema Brasileño de Certificación de Ergonomía (SisCEB), organizado por ABERGO, certifica a los profesionales del área de la ergonomía que desean actuar en el mercado laboral. Los docentes también pueden realizar esta certificación, de dos maneras diferentes: mediante el Examen Nacional de Ergonomía (ENERGO) o acreditando su trabajo en el área mediante el Estándar ERG BR (BERGO, 2017). Sin embargo, esta certificación aún no se utiliza para la elección del profesor, ni como requisito de evaluación adicional.

Otra laguna está en la formación de este profesor. La ergonomía tiene bases interdisciplinarias y está presente en diferentes carreras de grado, como arquitectura, fisioterapia, psicología, *diseño* y diferentes ingenierías. Después de completar un posgrado en áreas como estas, es posible que el profesional se convierta en profesor universitario y enseñe a diferentes estudiantes. Sin embargo, no siempre los programas de posgrado abordan estos temas con la profundidad y especificidad necesarias. Asimismo, para enseñar ergonomía no es necesario que el docente haya cursado especializaciones en esta área o en áreas afines que trabajen la evaluación del trabajo y la salud de los trabajadores.



Al analizar la brecha en la formación docente, también es posible indagar si existe una deficiencia de conocimientos en la formación de este docente. Durante la formación académica de un profesional, diferentes actividades pueden asegurar el desarrollo del conocimiento: pregrado, pasantía curricular, especialización, maestría y doctorado. Cuando estos no están relacionados con la ergonomía, se sugiere que los contactos de este profesor con la ergonomía pueden haber sido defectuosos e ineficaces. Por lo tanto, la reflexión que queda es si estos profesores están realmente preparados para impartir las materias.

En el área de la ingeniería de producción y la ergonomía, por ejemplo, trabajos como estos son escasos, pero son necesarios. La razón de esta necesidad es que la ergonomía, dentro de la ingeniería de producción, es un área descuidada, con una falta de humanización de este profesional en relación a los trabajadores (MAZZURCO; DANIEL, 2019) y la falta de comprensión de su responsabilidad social como ingeniero (OVIDO-TRESPALACIOS *et al.*, 2021). En un curso de pregrado donde se piensa exhaustivamente en aumentar la productividad, optimizar procesos y reducir costos, muchas veces se puede dejar de lado al trabajador, mientras que él es uno de los principales elementos para lograr estos objetivos (SMITH, 2007; SAURINA; PATRIARCCA, 2016).

Así, estudiar cómo se produce la formación del profesorado en este entorno es fundamental, de manera que existan respuestas en reflexiones previas y defensas basadas en mejoras basadas en la adaptación del trabajo al trabajador. Por lo tanto, la pregunta de investigación de este artículo es: *¿Cómo se desarrolló la formación de los profesores de ergonomía y dónde se desarrolló este aprendizaje?*

Con el objetivo de responder a esta pregunta, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la formación de profesores de ergonomía que enseñan en universidades de Brasil. Para ello, se realizó una investigación en la literatura, las plataformas digitales y los currículos virtuales. Con el fin de delimitar y realizar un mejor análisis, se consideraron disciplinas de ergonomía pertenecientes a los cursos de ingeniería de producción.

## 2. PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

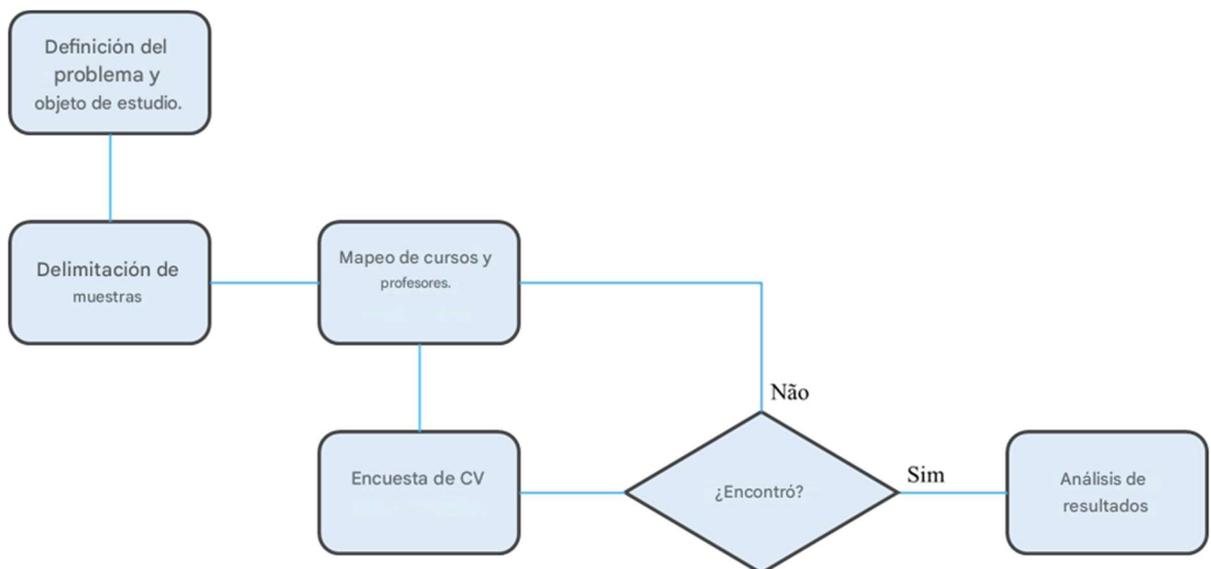
Esta investigación puede ser considerada cualitativa-cuantitativa. Este enfoque de investigación se utiliza para explorar preguntas mal estructuradas, con el fin de caracterizar un cierto número de factores para los cuales aún no se ha consolidado el uso de una escala para medir su desempeño y, además, mediante una escala ordinal simple es posible llevar a cabo el enfoque (ENSSLIN; VIANNA, 2008).



Este tipo de estudio también se puede caracterizar como cuantitativo-descriptivo, por el estudio de la descripción de una población (LAKATOS; MARCONI, 2003). Así, el enfoque cuantitativo se basa en el conteo y porcentaje de los datos recolectados y el enfoque cualitativo se basa en el análisis de las relaciones entre la formación de cada docente para cada etapa del proceso académico – pregrado, especialización, maestría y doctorado.

En este sentido, se realizó una investigación en la literatura y en las plataformas digitales. Esto nos permitió repasar el estado del arte y la realidad de la situación, demostrando cómo es actualmente y analizando las situaciones para mejorar el panorama. La investigación permite recopilar una serie de informaciones, con el fin de trabajar con datos sobre una determinada institución o grupo de sujetos investigados (ANDRADE *et al.*, 2010). En la Figura 1 se muestran las principales etapas de los procedimientos metodológicos de esta investigación.

Figura 01 – Procedimientos metodológicos del estudio



Luego de definir el objetivo y el problema de investigación, se inició la primera etapa: definición del objeto de estudio y la localización de la muestra. En esta etapa, se buscó indagar cuáles serían los principales datos para lograr el objetivo y dónde estaría esta recopilación. Las disciplinas ergonómicas de los cursos de ingeniería de producción de diferentes universidades sirvieron para la investigación como objeto de estudio. Así, a nivel nacional, el portal del Ministerio de Educación (MEC) cuenta con una base de datos que muestra las universidades que cuentan con carreras de ingeniería de producción en el país.

Para clasificar y definir la muestra se utilizó la segunda etapa: la delimitación de la muestra. El trabajo se enfocó en instituciones clasificadas como públicas y privadas sin fines de lucro que tienen sus clases a nivel presencial. Las carreras de ingeniería de producción



seleccionadas fueron las licenciaturas evaluadas en el último Examen Nacional de Rendimiento Estudiantil (ENADE) vigente con un puntaje de cuatro o cinco.

La tercera etapa: la investigación en plataformas universitarias y de cursos fue el momento en que se comenzaron a recopilar los datos. Para cada uno de los cursos de ingeniería de producción se buscó en la página web de la institución y se localizó una pestaña o perfil que describía a los profesores. En caso de que no se localizara este ítem, se buscaron los horarios de clases o las disciplinas relacionadas con la ergonomía, con el fin de observar alguna indicación de quién es el responsable de enseñar la disciplina. Cabe destacar que se excluyeron de la muestra del estudio las instituciones educativas que no contaban con la información necesaria.

Luego de encontrar el nombre de los docentes a cargo, se inició la cuarta etapa: búsqueda del currículo para identificar la formación. Para ello, los datos de los docentes fueron colocados en la Plataforma Lattes, un sistema de currículo virtual creado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq). En los Lattes de cada profesor se identificó la formación de cada profesor en la pestaña "Formación Académica/Título", recogiendo los cuatro niveles de formación posibles: pregrado, especialización, maestría y doctorado. También se recogió el lugar donde se realizó la capacitación.

Cuando los nombres de los profesores no se encontraban en las plataformas digitales, o las disciplinas de ergonomía no estaban localizadas junto con su plan de estudios, la estrategia adoptada fue enviar un correo electrónico a la coordinación del curso. Así, se detalló el proyecto y se describió el motivo del contacto, y se pidió a cada coordinación que enviara el nombre del profesor, su formación y las características de la disciplina ergonómica del curso (ubicación en el currículo, carga horaria y temario).

Uniendo las respuestas de la cuarta, última y quinta etapas: se realizó un análisis estadístico descriptivo y discusión de los resultados. Para ello, se mapeó la ubicación de los cursos de ingeniería de producción por estado brasileño, y se describió la información de los profesores en relación a la región del país, género, área de conocimiento de los cuatro niveles de formación, lugar de formación y área de la disertación o tesis. Posteriormente, se realizó un análisis temporal de la formación del profesorado, es decir, cómo fue la formación según las áreas de conocimiento y los niveles de formación.

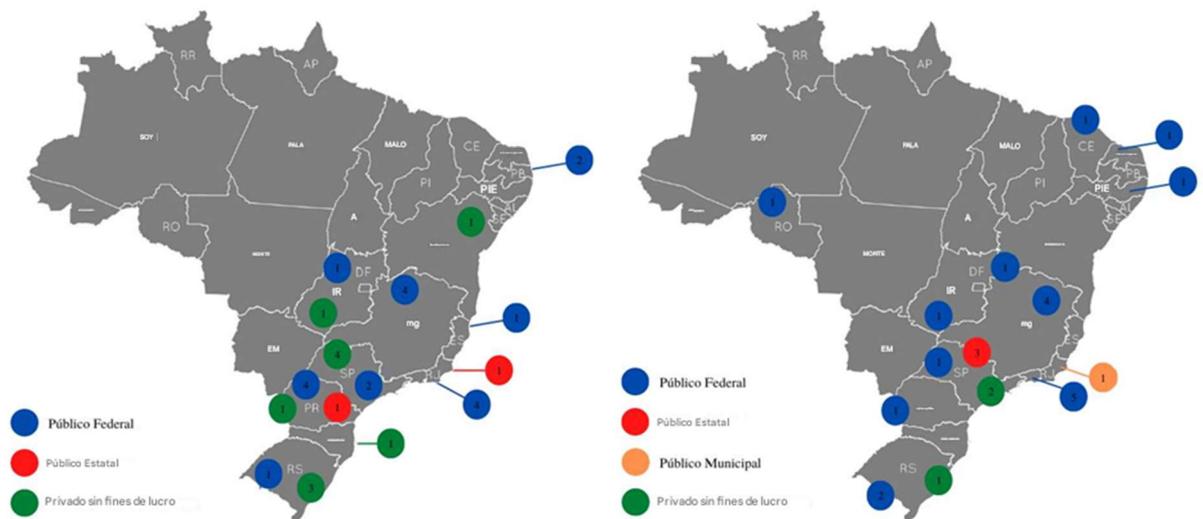
### 3. RESULTADOS



Los resultados recolectados se analizaron mediante estadística descriptiva, conteo y sus respectivos porcentajes según la clasificación. Se preservaron los nombres de los profesores encontrados y sus respectivas universidades donde imparten clases, con el fin de evitar su identificación.

De acuerdo con las bases de datos MEC y EADE, el número de carreras de ingeniería de producción es de 61 con ENADE 4 y de 29 con ENADE 5. Con la información disponible sobre la disciplina de ergonomía, la muestra para el estudio fue de 32 cursos con concepto 4, de los cuales aproximadamente el 60% son de instituciones públicas federales, el 34% de instituciones públicas estatales y el 6% de instituciones privadas sin fines de lucro. Con una puntuación de 5, 26 cursos formaron parte de la muestra. De acuerdo con la clasificación de las instituciones, el 73% son públicas federales, el 11.5% públicas estatales y el 11.5% privadas sin fines de lucro. Además, se observó la existencia de una institución pública a nivel municipal.

Figura 02 – Mapeo de los cursos de ingeniería de producción en la muestra: ENADE 4 (A) y ENADE 5 (B)



En cuanto a los cursos otorgados ENADE 4 por las instituciones, la región Norte es la única que no cuenta con representante. Las regiones Sudeste (16) y Sur (11) tienen el mayor número de cursos, siendo los estados con mayor concentración de cursos: São Paulo (6) y Paraná (5). Los estados de Minas Gerais, Paraná y Río de Janeiro tienen el mayor número (4) de instituciones públicas federales, que corresponde al 63%. Por otro lado, los estados de São Paulo (36%) y Rio Grande do Sul (27%) tienen el mayor número de empresas privadas sin fines de lucro, respectivamente. El estado de Paraná es el único que tiene las tres clasificaciones de instituciones.



Todas las regiones tienen cursos con el concepto ENADE 5, con el 61% de los cursos concentrados en la región Sudeste. Es posible verificar que las instituciones públicas federales están presentes en todas las entidades federativas que contienen este concepto de curso. Los estados de São Paulo y Río de Janeiro tienen el mayor número (6) de instituciones con el curso. Específicamente en lo que respecta a las instituciones públicas federales, Río de Janeiro es el estado con el mayor número (5), y aún cuenta con la única institución municipal. El estado de São Paulo es el único que cuenta con instituciones públicas estatales (3).

Tabla 01 – Datos recogidos sobre la formación de los profesores de ergonomía

		CAPAS 5		CAPAS 4		Total	
		N	%	N	%	N	%
<b>Número de profesores</b>		28	45,90%	33	54,1%	61	100,00%
<b>Región</b>	Sudeste	16	57,14%	17	51,52%	33	54,10%
	Sur	4	14,29%	11	33,33%	15	24,59%
	Midwest	2	7,14%	2	6,06%	4	6,56%
	Nordeste	5	17,86%	3	9,09%	8	13,11%
	Norte	1	3,57%	0	0,00%	1	1,64%
<b>Género</b>	Masculino	16	57,14%	19	57,58%	35	57,38%
	Hembra	12	42,86%	14	42,42%	26	42,62%
<b>Graduación*</b>	Ingeniería de Producción	4	14,29%	10	30,30%	14	22,95%
	Otras Ingenierías	11	39,29%	16	48,48%	27	44,26%
	Ciencias Exactas y de la Tierra	2	7,14%	2	6,06%	4	6,56%
	Ciencias de la Salud	2	7,14%	2	6,06%	4	6,56%
	Ciencias Agropecuarias	2	7,14%	1	3,03%	3	4,92%
	Ciencias Sociales Aplicadas	7	25,00%	4	12,12%	11	18,03%
	Humanidades	2	7,14%	0	0,00%	2	3,28%
<b>Especialización*</b>	Ingeniería de Seguridad Ocupacional	10	35,71%	10	30,30%	20	32,79%
	Ergonomía	7	25,00%	6	18,18%	13	21,31%
	Ingeniería	1	3,57%	2	6,06%	3	4,92%
	Otras áreas de conocimiento	5	17,86%	7	21,21%	12	19,67%
	No tiene	8	28,57%	14	42,42%	22	36,07%
<b>Maestros</b>	Ergonomía	1	3,57%	0	0,00%	1	1,64%
	Ingeniería de Producción	12	42,86%	17	51,52%	29	47,54%
	Otras Ingenierías	6	21,43%	10	30,30%	16	26,23%
	Otras áreas de conocimiento	9	32,14%	5	15,15%	14	22,95%
	No tiene	0	0,00%	1	3,03%	1	1,64%
<b>Doctorado</b>	Ergonomía	2	7,14%	1	3,03%	3	4,92%
	Ingeniería de Producción	10	35,71%	16	48,48%	26	42,62%
	Otras Ingenierías	4	14,29%	3	9,09%	7	11,48%



	Otras áreas de conocimiento	9	32,14%	3	9,09%	12	19,67%
	No tiene/En curso	3	10,71%	10	30,30%	13	21,31%
<b>Lugar de formación</b>	Brasil	22	78,57%	32	96,97%	54	88,52%
	América	1	3,57%	0	0,00%	1	1,64%
	Europa	5	17,86%	1	3,03%	6	9,84%
<b>Área de la disertación o tesis del profesional</b>	Área de ergonomía	13	46,43%	13	39,39%	26	42,62%
	Área relacionada con la ergonomía	3	10,71%	2	6,06%	5	8,20%
	Otra área	12	42,86%	18	54,55%	30	49,18%

\* El número total de formación es mayor que el número total de profesores debido a la posibilidad de que un profesor tenga más de 1 curso.

Luego de realizar el análisis descriptivo de la ubicación y categorías en las que se encuentran las universidades en el MEC, es posible realizar un análisis descriptivo de los datos encontrados. En la Tabla 1 se presentan los números respectivos de las categorías encuestadas, tales como el género de los docentes, su formación – pregrado, especialización, maestría y doctorado, el principal lugar de formación de estos docentes y el área en la que estos profesionales desarrollaron su trabajo académico con mayor impacto (disertación o tesis).

En la Tabla 1 se destacaron algunos valores para una mejor comprensión. Dado que se trata de un análisis de la formación de profesores de cursos de ingeniería de producción que imparten disciplinas de ergonomía, vale la pena destacar estos dos cursos en sus respectivos niveles. Así, se espera que estos docentes tengan una relación con estas áreas, debido a que los conceptos que se trabajan en el aula se desarrollaron en algunas de estas esferas. Vale la pena mencionar nuevamente que no existe una carrera universitaria en ergonomía en Brasil y, por lo tanto, no se obtuvo ningún conteo al respecto y no se destaca en la tabla general.

La graduación fue el primer ítem analizado, ya que es la formación básica para que un docente enseñe en una universidad. Debido a que la ergonomía es una disciplina multidisciplinaria, la clasificación de los cursos de capacitación considerados fue diversa, tratando de abarcar diferentes puntos de capacitación – exactos, sociales, de salud, entre otros. Como principal resultado, solo el 23% de los docentes encuestados tiene un título en ingeniería de producción (un total de 14). De acuerdo con las directrices de la Asociación Brasileña de Ingeniería de Producción (ABEPRO), este curso tiene un área específica para los factores humanos y, por lo tanto, se sabe que las disciplinas de ergonomía son obligatorias para este curso. Así, es posible relatar que, de 61 profesores, apenas 14 tuvieron contacto con la ergonomía en sus cursos de graduación.

Aun así, los conceptos observados en otras ingenierías también son imprescindibles para un docente en esta área. La Ingeniería Civil, la Ingeniería Mecánica, la Ingeniería de Control y



Automatización, la Ingeniería de Alimentos, la Ingeniería Forestal y la Ingeniería Informática parecían a diferentes profesores como sus profesiones. De manera análoga, los conceptos de seguridad laboral aparecen en la mayoría de ellos, pero enfocados en sus áreas. Es posible esperar que, dentro de estas áreas, la ergonomía no se evidencie como una disciplina o como gran parte de una, dejando desactualizado el contacto en el curso de graduación.

De manera análoga a otras ingenierías, algunas carreras abordan temas relacionados con la ergonomía, incluso sin tener una disciplina principal sobre el tema. Los cursos de Fisioterapia, Psicología, Diseño y Arquitectura y Urbanismo abordan temas relacionados con sus áreas, como la rehabilitación del trabajador, el proceso cognitivo y la carga de trabajo mental, el desarrollo de productos, la accesibilidad y la ergonomía del entorno construido. Estos temas, por ejemplo, se diluyen en la mayoría de las asignaturas y, aunque importantes, no son exclusivos y únicos en las disciplinas de ergonomía en ingeniería de producción.

Finalmente, en la formación de los docentes aparecieron algunas carreras con poca o ninguna relación con la ergonomía, como Programación Visual, Turismo, Enfermería, Ciencias Forestales, Administración de Empresas, Ciencias de la Computación, Licenciatura en Matemática y Tecnología Textil.

La mayoría de los docentes analizados no tiene especialización (36%). Todos estos profesores cuentan con otro tipo de formación complementaria, como máster, doctorado o ambos. Aun así, 13 profesores completaron una especialización en ergonomía durante sus carreras (22%). Sin embargo, la mayoría de los profesores de ergonomía se especializaron en ingeniería de seguridad ocupacional (33%). En estas especializaciones, existen disciplinas de ergonomía que abordan sus conceptos principales, destacando la similitud entre ambas áreas (SST y ergonomía).

Cabe destacar que solo tres profesores (5%) tienen una especialización en la enseñanza de la educación superior, dejando la pregunta de dónde aprendió o desarrolló sus conocimientos sobre la enseñanza y el aprendizaje en ingeniería. Durante el análisis también aparecieron otras especializaciones, como Gestión de la Construcción, Gestión Empresarial, Vigilancia de la Salud Alimentaria, Tecnología de la Información, Ingeniería de la Productividad, Fisioterapia Ocupacional y Fisioterapia Cardiopulmonar.

En cuanto a los cursos de maestría en ergonomía, solo hay uno en Brasil, y es a nivel profesional, en la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE), con el Programa de Posgrado en Ergonomía (PPGErgo). Aun así, ningún profesor de ergonomía en cursos de ingeniería de producción ha cursado este máster. Otro resultado muestra que solo un profesor ha completado



una maestría en ergonomía, que fue en un entorno internacional, en Bélgica. Como era de esperar, la mayoría de los profesores tienen un máster en ingeniería de producción (48%).

Asimismo, aparecieron otros másteres como formación del profesorado, con el número equivalente a los que finalizaron el máster en ingeniería de producción (48%). Entre estos cursos, es posible mencionar varias Ingenierías, como la Civil, Mecánica, Agrícola, Agrónomo, Urbana, entre otras. Otras carreras, como Tecnología, Ciencias Forestales, Meteorología, Diseño, Geografía y Física Biomolecular. Solo un profesor no tenía una maestría en ninguna área.

De manera análoga a la graduación, en Brasil no existen cursos de doctorado en ergonomía. Por lo tanto, no se esperaba que hubiera profesores con un doctorado en ergonomía enseñando en ingeniería de producción. Sin embargo, tres profesores cuentan con este título, otorgado en países como Francia y Bélgica. De manera análoga a la maestría, el doctorado más encontrado entre estos profesores fue Ingeniería de Producción, con un 42%.

Otro dato que se destacó en la recolección de datos fue el número de profesores que están cursando sus doctorados en diferentes áreas (alrededor del 22%). En la encuesta se encontraron otras áreas del conocimiento, como Diseño, Ciencias de la Salud, Seguridad y Salud en el Trabajo, Ciencias Forestales, Geografía, Salud Colectiva y Memoria y Conservación (alrededor del 19% de los datos recopilados). También se identificaron otras Ingenierías, como Agronomía, Mecánica, Construcción Civil, Eléctrica y Agropecuaria, con alrededor del 12%. Cabe destacar que, además de los doctorados realizados en Francia y Bélgica ya mencionados anteriormente, Canadá y Portugal también aparecieron como países en los que los profesores completaron sus procesos académicos.

Finalmente, se investigó el tema de la tesis de estos profesores. Esto se justifica porque, incluso si tienes un doctorado en un área que no es la ergonomía, puedes tener un trabajo en el que este sea el enfoque. Por lo tanto, durante sus procesos de maestría / doctorado, el profesor puede haber desarrollado conocimientos ergonómicos a partir de su investigación y redacción de trabajos académicos.

La Norma ERG BR 1003, que establece estándares para la acreditación de los Programas de Posgrado Lato Sensu en Ergonomía, también categoriza la evaluación de los profesores de los cursos en función de sus trabajos académicos más importantes. Para estos estudios, utilizamos los mismos conceptos de tres categorías. Para los primeros, que son profesionales con disertación o tesis en el área de ergonomía, se encontraron 26 profesores (con alrededor del 42%). Para áreas afines o campos afines, con tesis que trabajan con áreas



similares, como la seguridad laboral, por ejemplo, se encontraron 5 profesores. Finalmente, para los trabajos académicos en otras áreas que no están relacionadas con la ergonomía, se encontraron 30 profesores (con 49%), presentando un número superior a los que realizaron tesis y disertaciones en ergonomía.

#### 4. DISCUSIÓN

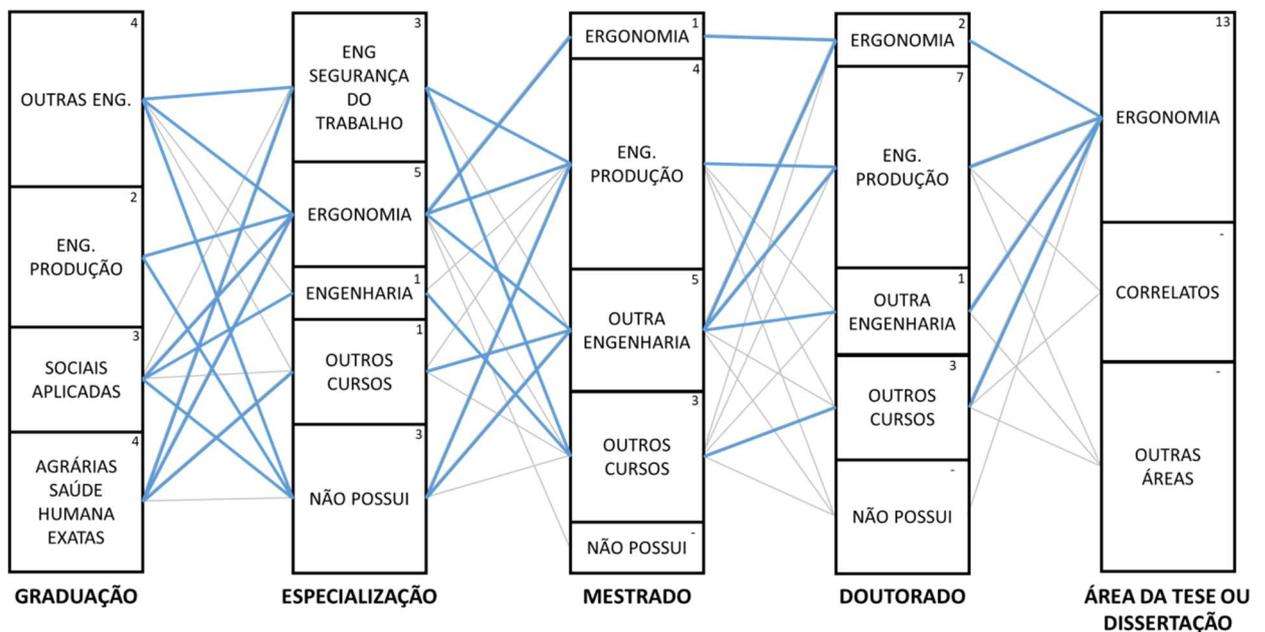
El análisis descriptivo de los datos mostró los porcentajes y recuentos de formación docente en los diferentes niveles de formación. Esto es útil cuando trabajamos con los centros y los principales cursos que toman estos profesionales, además de sus lugares de trabajo. Sin embargo, incluso si un profesor ha tomado un determinado curso durante sus estudios de pregrado, no significa que lo haya mantenido durante sus estudios de posgrado, y puede cambiar de área dependiendo de su voluntad. Finalmente, como se describe en el apartado de resultados, puede ser que el profesor haya tomado otros cursos, pero un trabajo académico en el área de la ergonomía, o en áreas relacionadas.

Así, para la discusión de estos resultados, se buscó analizar cada uno de los caminos que este docente ha tomado o continúa tomando durante su formación. Para un mejor análisis, es necesario evaluar la formación de cada docente, considerando una relación entre las cuatro formaciones y la temática de la tesis. La Figura 3 es un ejemplo de un análisis que debe hacerse de esta manera, analizando la trayectoria académica individual de profesores de universidades con grado 5 en ENADE, que tienen tesis sobre el tema de la ergonomía.

En esta imagen, cada línea azul representa un camino existente que ha seguido un profesor analizado por la investigación; Los grises son los otros encontrados por la investigación y existentes en el panorama capturado. La clasificación se realizó de esta manera, con el fin de facilitar la interpretación de los resultados y comprender mejor estos posibles caminos encontrados.



Figura 03 – Trayectoria académica de los profesores de ergonomía, en los cursos de ingeniería de producción con nota 5 en ENADE, que tienen trabajos académicos en ergonomía



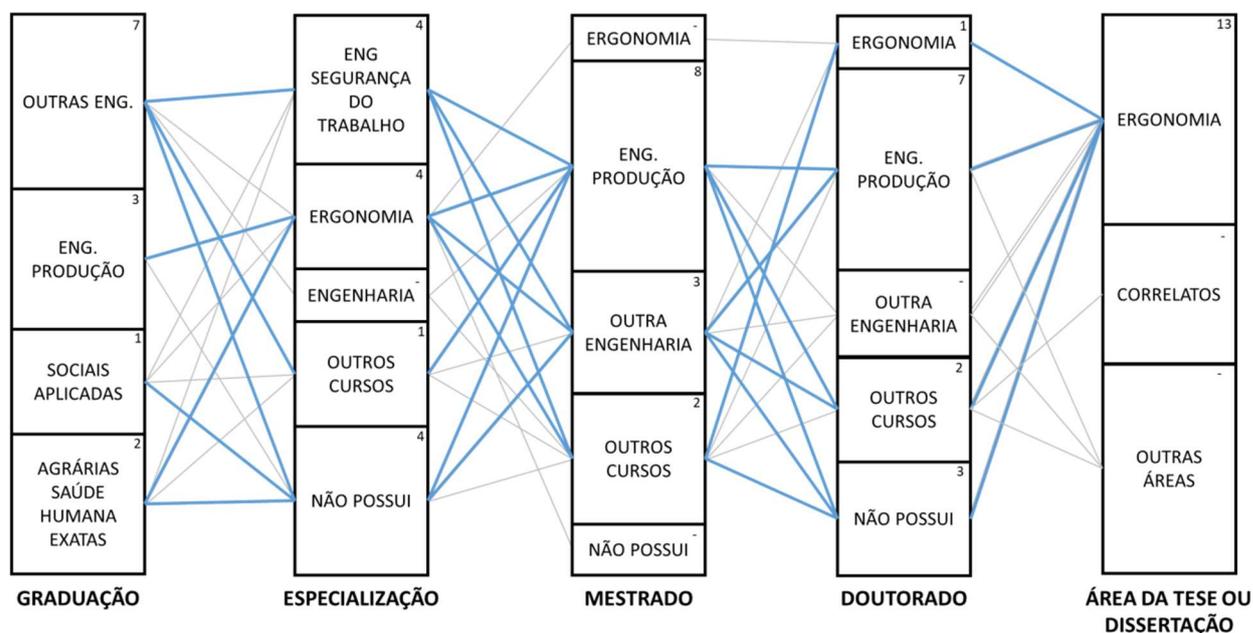
En la Figura 3, se puede observar que los investigadores en ergonomía, profesores con temas de tesis y disertaciones en esta área, provienen de diferentes cursos de graduación, con los diferentes grupos de cursos de graduación contemplados. La mayoría de ellos han realizado especializaciones en el área de énfasis de la investigación (por ejemplo, Ergonomía o Ingeniería de Seguridad Ocupacional), pero algunos aún no han tomado ningún curso a este nivel. También se observa que gran parte de la formación de estos docentes se concentra en la Ingeniería de Producción, como era de esperar. También se observa que todos los que investigaron sobre ergonomía se basaron en tesis. Finalmente, además de Ingeniería de Producción, se plantearon otras carreras que también realizaban investigaciones en ergonomía, como Agronomía, Ingeniería Agrícola y Ciencias Forestales.

En la Figura 4 se muestran las mismas características que en la Figura 3, pero con las universidades con concepto 4 en ENADE. Sin embargo, se encontraron diferencias. Solo hay ingenieros de seguridad ocupacional que han hecho ingeniería distinta a la producción. Los ingenieros de producción, por otro lado, son todos expertos en ergonomía. La gran mayoría tenía una maestría y un doctorado en Ingeniería de Producción, con trabajos académicos finales en ergonomía. También se destacan tres profesores que aún no han completado sus cursos de doctorado, pero los trabajos de maestría presentan este tema. Además de Ingeniería de Producción, también se plantearon otros cursos con investigaciones en ergonomía en tesis y



disertaciones, como Memoria Social y Bienes Culturales, Gestión Integrada en Salud Ocupacional y Medio Ambiente, Salud Colectiva e Ingeniería Agropecuaria.

Figura 04 – Trayectoria académica de los profesores de ergonomía, en los cursos de ingeniería de producción con grado 4 en ENADE, que tienen trabajos académicos en ergonomía



Este análisis en forma de relación entre las formaciones se llevó a cabo para las tesis y disertaciones en otros temas (como los correlacionados) y en diferentes temas. Para no contaminar con figuras repetitivas, se decidió describirlas solo a medida que se realizaban los análisis.

A la vista de los otros análisis, se encontraron otros ítems diferentes. Hay un profesor que no tenía maestría ni doctorado, pero tiene una especialización en ergonomía. También hay más profesores de ergonomía que han completado sus tesis y disertaciones en otras áreas (49%) que los que han completado sus tesis y disertaciones en ergonomía (42%). Esto es más evidente en los cursos con el concepto 4 en ENADE. De estos 35 profesores que han realizado tesis y disertaciones en otras áreas, solo 4 han completado especializaciones en ergonomía. Además, se observó un gran intercambio de cursos durante su trayectoria académica, migrando a diferentes áreas e investigaciones entre pregrado, especialización, maestría y doctorado.

Por lo tanto, la diversidad que se encuentra en la formación de los profesores de ergonomía existe y tiene sus pros y sus contras. Debido a su interdisciplinariedad, es necesario que la formación del docente pase por diferentes áreas, con el fin de tener conocimientos básicos sobre diferentes temas a abordar en las clases de ergonomía (por ejemplo, aspectos gerenciales,



conceptos de biomecánica y fisiología, carga de trabajo física y mental, factores ambientales y legislación y normas relacionadas con el trabajo). Al pasar por diferentes áreas del conocimiento, estos temas se ven y se aprenden, por lo que los ejemplos son más realistas.

Sin embargo, los diferentes cursos de formación pueden generar algunos problemas desde diferentes perspectivas, como a nivel presencial, a nivel universitario y a nivel asociativo, como ABERGO. De esta investigación se desprende que no existe una norma con requisitos básicos para la formación de un profesor de ergonomía. Las diferentes formaciones llevan a la reflexión sobre dónde se aprendieron los conceptos básicos a enseñar, o incluso si se aprendieron durante su trayectoria académica. Aun así, existe la hipótesis sobre la falta de conocimientos básicos que los estudiantes no adquirirán si los profesores no los han adquirido durante su formación. Por otro lado, se sabe que es posible adquirir conocimientos de manera individual y autodidacta, pero ejemplos prácticos y situaciones en el mercado laboral pueden quedar obsoletos y sencillos ante la realidad del mercado.

Para ABERGO, estas deficiencias en la estandarización de la formación docente generan problemas para la certificación. Los diferentes orígenes generan un proceso de certificación más complejo. Estos problemas podrían sortearse, por ejemplo, con la existencia de una licenciatura o un doctorado en ergonomía o incluso el incentivo para la creación de otros másteres en ergonomía. Esto haría que la formación del docente en ergonomía fuera estandarizada y se rigiera por una certificación más sencilla de llevar a cabo.

## 5. CONCLUSIONES

El objetivo principal de este trabajo fue identificar la formación de los docentes de ergonomía en los cursos de ingeniería de producción, evidenciando su trayectoria académica como pregrado, especialización, maestría, doctorado y la temática de sus trabajos académicos finales. A partir de la investigación del currículo *Lattes* de estos profesionales, que enseñan en universidades con cursos con conceptos ENADE 4 y 5, se recolectaron los datos y se analizaron bajo una metodología cuali-cuantitativa, por estadística descriptiva y por análisis de la trayectoria académica individual y sus implicancias. Esta investigación es una etapa de la investigación doctoral de los autores de este artículo.

A partir de este trabajo, se pudo concluir que la formación de los profesores de ergonomía en los cursos de Ingeniería de Producción es diversificada y no existe un estándar. La reflexión sobre los impactos que se generan aún son escasas, principalmente por la falta de estudios en el área y con temáticas que aborden la formación de este profesional. Esto se debe



a que la mayoría de los profesores no realizaron su trabajo académico final en el área de ergonomía. Además, más de la mitad de los cursos de maestría y doctorado no se llevaron a cabo en las áreas de investigación: ingeniería de producción y ergonomía.

Así, se percibe que se realizan otras investigaciones con el fin de comprender cómo estos docentes adquirieron las experiencias y conocimientos en ergonomía a enseñar en los cursos de ingeniería de producción. Es posible recoger estos datos a partir de entrevistas, cuestionarios o una aproximación de ABERGO con estos profesionales. Además de demostrar este hecho, se puede crear un canal para el intercambio de necesidades y dudas, que sirva de base a estos profesionales. Como trabajos futuros, también se sugiere realizar el análisis para los demás cursos, con los conceptos 2 y 3 en ENADE, con el fin de hacer una visión completa de estos profesionales, principalmente conociendo su formación. Finalmente, se sugiere el análisis de los lugares donde se desarrolla este conocimiento, incentivando y fomentando la ergonomía, su investigación y enseñanza.

## REFERENCIAS

- ABERGO, 2002. **Norma ERG BR 1001** - Competências Essenciais para os Ergonomistas Certificados. ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia, Recife, 2002.
- ABERGO, 2017. **NORMA ERG 2002** - Estabelece os Critérios para o Exame Nacional de Certificação de Competências em Ergonomia, ENERGO. ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia, Porto Alegre, 2017.
- ALVES, W. F. A invisibilidade do trabalho real: o trabalho docente e as contribuições da ergonomia da atividade. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, e230089, 2018. DOI: 10.1590/S1413-24782018230089.
- ANDRADE, D., *et al.* O perfil dos docentes da ESEF/UFPEL através do Currículo Lattes. **Revista Didática Sistemática**, Edição Especial – Evento Extremos do Sul, p. 165-177, 2010.
- CORRÊA, G. T.; RIBEIRO, V. M. B. A formação pedagógica no ensino superior e o papel da pós-graduação stricto sensu. **Educação e Pesquisa [online]**, v. 39, n. 2, p. 319-334, 2013. m: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022013000200003>.
- COURA, F. C. F.; PASSOS, C. L. B. Estado do conhecimento sobre o formador de professores de Matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 25, n. 1, p.7-26, 2017. DOI: 10.20396/zet.v25i1.8647556.
- DUL, J., *et al.* A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession. **Ergonomics**, v. 55, n. 4, p. 377-395, 2012. <https://doi.org/10.1080/00140139.2012.661087>.
- ENSSLIN, L.; VIANNA, W. B. O design na pesquisa quali-quantitativa em engenharia de produção – questões epistemológicas. **Revista Produção Online**, v. 8, n. 1, 2008. DOI: 10.14488/1676-1901.v8i1.28.
- GATTI, B. A. Didática e formação de professores: provocações. **Cadernos de Pesquisa [online]**, v. 47, n. 166, p. 1150-1164, 2017. <https://doi.org/10.1590/198053144349>.



- IEA, 2021. **Core Competencies in Human Factors and Ergonomics (HFE):** Professional knowledge and skills. International Ergonomics Association (IEA). IEA Press: Geneva, 2021.
- LIBÂNEO, J. C. Formação de Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade** [online], v. 40, n. 2, p. 629-650, 2015. <https://doi.org/10.1590/2175-623646132>.
- MARTIN, P. L. O.; ROMANOWSKI, J. P. A didática na Formação Pedagógica de Professores. **Educação**, v. 33, n. 3, 2010.
- MAZZURCO, A.; DANIEL, S. Socio-technical thinking of students and practitioners in the context of humanitarian engineering. **Journal of Engineering Education**, v. 109, n. 2, p. 243-261, 2019. <https://doi.org/10.1002/jee.20307>.
- MONTEIRO, R. R. M. *et al.* A docência universitária e os professores bacharéis: o estado da questão. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Revista Pemo**, v. 2, n. 2, p. 1–15, 2020. <https://doi.org/10.47149/pemo.v2i2.3647>
- OVIDO-TRESPALACIOS, O., *et al.* Building the life-long learning competence in undergraduate engineering students with a laboratory practice in learning curve. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 174, n. 12, p. 2021-2026, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.870>.
- ROCHA-DE-OLIVEIRA, S.; DELUCA; G. Aprender e ensinar: o dueto do estágio docente. **Cadernos Ebape**, v.15, n.4, p. 974-989, 2017. <https://doi.org/10.1590/1679-395155011>.
- RODRIGUES, L., *et al.* Estágio docente: um comparativo entre experiências no ensino presencial e no ensino emergencial remoto. **Revista ECCOM**, v. 13, n. 26, 2022.
- SANTOS, F. M. B.; GIASSON, F. F. Docência no Ensino Superior: formação, iniciação e desenvolvimento profissional docente. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Revista Pemo**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 2019. <https://doi.org/10.47149/pemo.v1i1.3543>.
- SAURIN, T.; PATRIARCCA, R. A taxonomy of interactions in socio-technical systems: A functional perspective. **Applied Ergonomics** v. 82, n. 102890, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102980>.
- SILVA, S.; BIFANO, A. Estado da arte da produção científica brasileira sobre o uso da ergonomia no estudo do trabalho docente: Uma revisão sistemática de literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 11555-15585, 2020. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n3-136>.
- SMITH, T. J. The ergonomics of learning: educational design and learning performance. **Ergonomics**, v. 50, 2007. DOI: 10.1080/00140130701587608.