



ERGONOMÍA EN INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN: A PANORAMA DESDE PRÁCTICA Y HACER ENSEÑANZA EN CURSOS DE GRADUACIÓN EN BRASIL

Guilherme Franco de Moraes¹
Rosimeire Sedrez Bitencourt²

RESUMEN: El Ingeniería de Producción él tiene contribuido a el mejora en calidad de productos y procesos, ser qué uno de su áreas de estudiar y el ergonomía. Sin embargo, a pesar de desde importancia de esto ciencia a el práctica profesional de ingenieros, no todos lo consideran en sus proyectos. El objetivo de este estudio es presentar una Descripción general de la práctica y la enseñanza de la ergonomía en los cursos de ingeniería. producción nodo Brasil. A ambos, el buscar el era dividido en dos regiones: i) levantamiento desde ergonomía aplicada a proyectos de ingeniería de producción y; ii) encuesta de disciplinas de ergonomía a nosotros cursos de ingeniería de producción en universidades Brasileños. EL alcance si limitado hacia universidades federal y qué poner a disposición información en línea. Los resultados mostraron que, entre los participantes del estudio, ninguno consideró los aspectos cognitivos y organizativos de la ergonomía en los proyectos. En cuanto al relevamiento de disciplinas de ergonomía, se investigaron 212 disciplinas de 69 universidades. Con los resultados se pudo identificar que la disciplina de La ergonomía no es obligatoria en el 29,24% de los cursos y se imparte en una sola carga horaria. más bajo el 50 horas y de forma articulación con otros sujetos en 33,81% del cursos. OtroEl hallazgo es que ninguno de los cursos donde la materia de ergonomía es obligatoria en el programa de estudios hay evidencia de que el dominio de especialización “Ergonomía organizacional” es dirigido. Con base en estos resultados, existe un vacío en la enseñanza de la ergonomía. Se recomienda continuar con este estudio, incluyendo universidades privadas y otras. variables qué contribuir a un mejor visualización de esta realidad.

PALABRAS CLAVE : Ergonomía; Ingeniería De Producción; Enseñanza

INTRODUCCIÓN

EL crisis experimentado nodo Brasil si refleja en diferente áreas económico, impactando tanto al sector industrial como al de servicios (BARBOSA FILHO, 2017). En este contexto, en la búsqueda de que las empresas sean o sigan siendo competitivas algunos de los elementos utilizados en la práctica de las organizaciones han sido la minimización de costos con mano de trabajar y el maximización desde productividad.

Aún, el buscar para el reduccióncostos cuando hecho sin la debida preocupación por los problemas la ergonomía puede conducir a un aumento de la carga de trabajo de los trabajadores y consecuencias relacionadas hacia costos humanos; además de costos a el sistema de trabajar con aumentar de rehacer, errores y accidentes (GUIMARÃES, 2004).

Situaciones como éstas contribuyen a una caída de la productividad y a un aumento de la costos, en lugar de la reducción de costos deseada. Es, por tanto, un ciclo virtuoso y debe ser combatido. Por otro lado, la ergonomía puede contribuir a romper de esto ciclo manera compatible con la realidad enfrentada por empresas.

¹ Pontifical Universidad católico de Paraná, guilherme.moraes210@gmail.com

² Pontifical Universidad católico de Paraná, rosimeire.bitencourt@pucpr.br

La ergonomía es una disciplina que tiene un enfoque sistémico para todos. aspectos de la actividad humana (IEA, 2000). Según la Asociación Brasileña de Ergonomía, el ergonomía y uno ciencia qué buscar el comprensión de interacciones entre túseres humanos y otros elementos o sistemas con el fin de optimizar el bienestar humano yactuación en general de esto sistema (ABERGO, 2001).

Se adapta destacar qué el alcance de interino desde Ergonomía expandido en el el último décadas, dejando de centrarse únicamente en lo físico e incorporando lo cognitivo y organizativo en su dominios de especialización (ABERGO, 2021). Segundo Hendrick (1995) para dar cuenta de la amplitud de estas tres dimensiones y poder intervenir En las actividades laborales, la ergonomía debe aplicarse de manera holístico de todo el campo de acción desde disciplina, ambos en su aspectos físico y cognitivos, como el organizacional, social y ambiental, entre otros. Todavía estoy de acuerdo con hendrick es necesario la promoción desde buena ergonomía, o es decir, el que compromiso con los resultados, también generando un bueno economía.

en esto contexto, se entiende qué el capacitación profesional en áreas estratégico ala mejora de procesos y nuevos proyectos como ingeniería de producción, por ejemplo, todavía necesita tener un enfoque humano mejor desarrollado. La importancia de promover Este cambio se ve reforzado por los nuevos Lineamientos Curriculares Nacionales para la Licenciatura en Ingeniería - DCN, según Resolución N° 2, del 24 de abril de 2019 (DCN, 2019). Establecen las competencias y perfil esperado en la formación de salida. Entre hacia características de perfil de salida si ellos pueden cita: tener visión holístico y humanista, ser crítico, reflexivo, creativo, cooperativo y ético y con sólida formación técnica; Ser capaz de reconocer las necesidades de los usuarios, formular, analizar y resolver, de forma creativo, tú problemas de ingeniería; adoptar perspectivas multidisciplinario y transdisciplinario en su práctica; considerar aspectos globales, salud y seguridad política, económica, social, ambiental, cultural y ocupacional; acto con exención y compromiso con el responsabilidad social y con el desarrollo sostenible.

Además, el trabajo de los ingenieros está subordinado al servicio de un código de ética. De acuerdo con el Código de ética profesional desde ingeniería, desdeagronomía, geología, geografía y meteorología, desarrollados por el Consejo Federal Ingeniería y Agronomía - CONFEA/CREA (2019), violaciones a este código puede conllevar la pérdida del registro profesional. En su artículo 10, fracción II, se presenta alguno de posturas vetado hacia profesionales, entre ellos si ellos pueden cita: descuido con hacia medidas de seguridad y salud de trabajar bajo su coordinación y imponer ritmo de

trabajar excesivo o ejercicio, presión psicológico o acoso moral en tú colaboradores.

Además de estos justificaciones, otros ellos pueden ser agregado el fin de contribuir a demostrar el importancia desde disciplina de ergonomía y relacionado en capacitación profesional, por ejemplo, para futuros ingenieros de producción, siendo: el alto Número de ausencias de trabajadores y accidentes laborales, según el Anuario sobre Accidentes de Trabajo (2019). Se entiende que en muchos de estos contextos, Los profesionales de la ingeniería de producción también pueden contribuir positiva y preventivo, desde qué tener las habilidades adecuadas.

Si bien se establece la necesidad de considerar los factores humanos, no hay ninguna especificación de cómo se pueden desarrollar estas habilidades o, al mismo tiempo, al menos, ¿cuál sería el mínimo aceptable en la formación de estos profesionales para que tales habilidades poder ser consideró mínimamente desarrollado. También si desconocen cómo se ha enseñado la disciplina de ergonomía a estos graduados en Brasil. O es, cual aspectos desde ergonomía ellos son consideró en el respectivo disciplinasy si estos se limitan a la parte teórica o implican el desarrollo de habilidades con base en práctica.

Este forma, el regalo estudiar buscar entender como hacia disciplinas de La ergonomía se enseña en cursos de ingeniería de producción en las universidades. Las empresas brasileñas, además de identificar un panorama de cómo los profesionales de ingeniería producción él tiene aplicado el ergonomía en práctica en su proyectos. se cree qué con este comprensión, se pueden iniciar muchas otras acciones para contribuir a la Formación de estos y otros graduados que utilizarán la ergonomía en su práctica profesional.

OBJETIVO

EL objetivo de esto estudiar y presentar uno panorama en el práctica y en el enseñanzade ergonomía en cursos de ingeniería de producción universidades Brasileños. En funciónde restricciones de tiempo fue elegido para el delimitación de alcance de esto buscar hacia universidades federal con cursos de ingeniería de producción y qué poner a disposición haciainformación en línea.

MATERIALES Y MÉTODO

A el servicio de objetivo propuesto este buscar el era dividido en dos regiones:

i) encuesta sobre la práctica de la ergonomía por parte de profesionales de la ingeniería producción y; ii) estudio de ergonomía y temas relacionados en cursos de negocios ingeniería de producción en las universidades brasileñas.

En la primera parte de la investigación, como método para mejorar la comprensión de la contenido, Ellos eran hecho entrevistas con ingenieros de producción el fin de identificar suexperiencias y su punto de vista sobre la aplicación práctica de la ergonomía. la idea inicial era aplicar este formulario con todos los profesionales del campo de la ingeniería de producciónafiliados desde ABEPRO. Sin embargo, después diferente intentos de contacto, tú investigadoresNo recibió respuesta de la asociación. De esta manera, una muestra de conveniencia compuesto poner profesionales desde área de Ingeniería de Producción. Este forma tú cuestionarios Ellos eran repartido en redes contacto de profesores del área de ingeniería. Hacia todo, regresó el buscar 18 profesionales. Se adapta destacar qué este muestra, no representa la población y los análisis presentados sólo describen la experiencia de los profesionales que participaron

en este buscar.

En la segunda parte, con la delimitación del ámbito a las universidades federales con cursos de ingeniería de producción y que pusieron la información a disposición en línea, en total, Ellos eran investigado 212 disciplinas de 69 universidades de todo tú estados. Todavía, en quealcance de análisis se limitó a sí mismo hacia levantamiento de siguiente información: contenido, cargahorario y obligatorio. Cabe señalar que, para este proyecto, no mecanismos de comprobando y validando información obtenida.

En esta encuesta se consideró la siguiente información de las disciplinas: de ergonomía: carga cada hora, obligatorio y contenido con base en menú desde disciplina. No se cubrieron los temas de estudio, los requisitos previos y otra información. en este ámbito de investigación debido a la dificultad de acceso a esta información. Se adapta Cabe señalar que además de esta información, otra información puede contribuir al estudio de uno panorama de enseñanza desde ergonomía, sin embargo, fue elegido poner acercarse hacia demasiado universidades, cursos y información en la investigación los futuros.

RESULTADOS

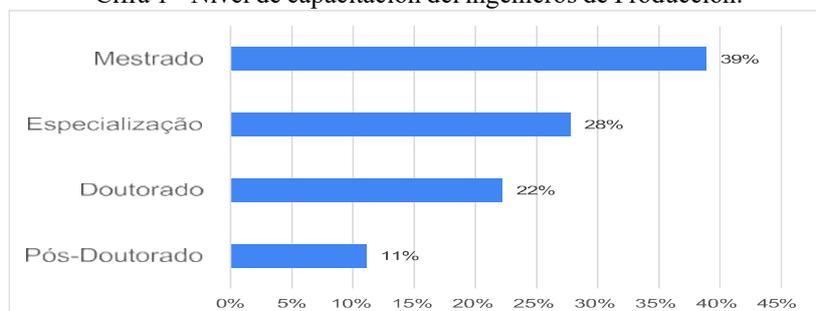
EL primero parte del resultados se presenta el levantamiento qué buscado comprender cómo los profesionales de la ingeniería de producción perciben la importancia de la ergonomía en su desempeño profesional y cómo la utilizan en la práctica. Por lo tanto, Se desarrolló un cuestionario utilizando la herramienta Google Forms®. Los detalles de este forma y presentado el seguir.

Encuesta de como el la ergonomía es considerado en práctica el

Este forma, además de buscar el caracterización del encuestados también buscado responde a las siguientes preguntas: ¿Qué nivel de formación tiene la persona que está siendo investigada? su tiempo de interino en área de Ingeniería de Producción, el cómo importante el participante considera ergonomía, cuantos proyectos ha realizado en el área de Ingeniería de Producción, ¿cuántos de estos proyectos se llevaron a cabo utilizando la ergonomía y Ellos eran estos aspectos considerados en los proyectos.

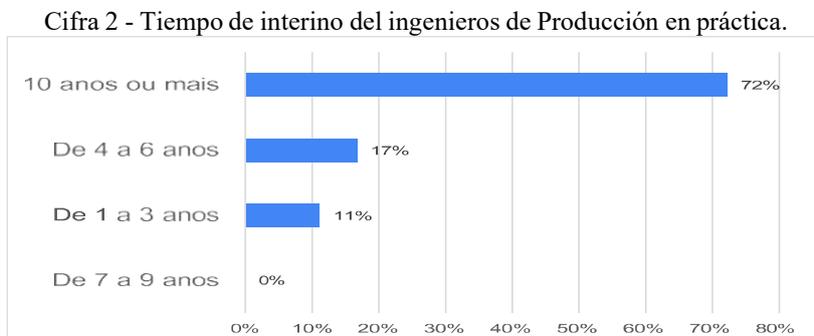
La Fig.1 representa el nivel de formación de los profesionales que participaron en el investigación, todos los cuales se graduaron en ingeniería de producción al graduarse. Del total de encuestados, todos tenían al menos una formación especializada, con un 27,8% con especialización; el 38,9% con maestría; 22,2% con doctorado y 11,1% con posgrado doctorado.

Cifra 1 - Nivel de capacitación del ingenieros de Producción.



Fuente: tú autores, 2020.

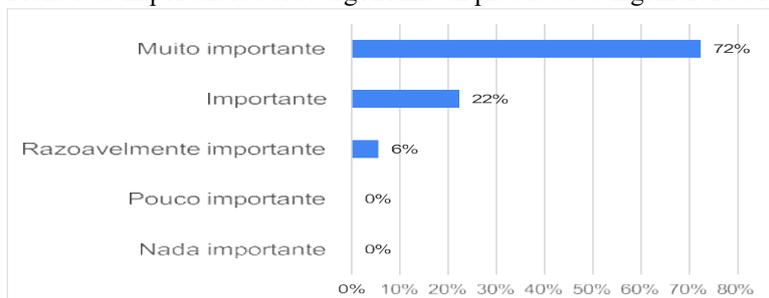
Fig.2 muestra la experiencia de los participantes en el área de Ingeniería de Producción. Entre hacia gente evaluado el mayoría hechos hay más de 10 años en profesión,el 72,2% con 10 o más años de experiencia; 16,7% entre 4 y 6 años; 11,1% trabaja como1 hasta 3 años en área de ingeniería de producción.



Fuente: tú autores, 2020.

EL Higo. 3 direcciones el importancia desde ergonomía en práctica profesional del ingenieros que participaron en el estudio. En la percepción de la mayoría de los encuestados, Se considera la aplicación de la ergonomía en el desempeño práctico del ingeniero de producción. muy importante, específicamente: 72,2% considerar muy importante, 22,2% considerar importante y 5,6% de las personas consideran razonablemente importante.

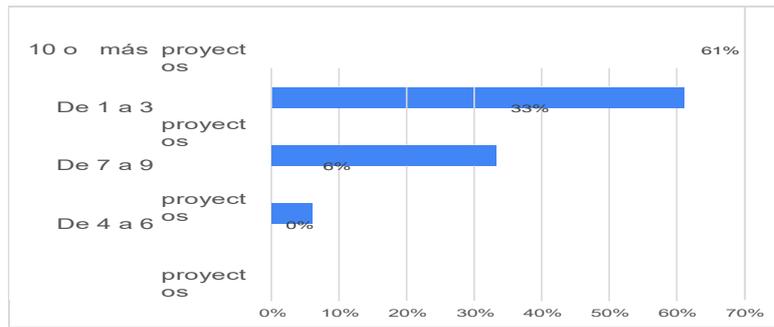
Cifra 3 - Gráfico de importancia desde ergonomía en práctica a tú ingenieros de Producción.



Fuente: tú autores, 2020.

La Fig. 4 representa el número de proyectos realizados en la práctica profesional por los participantes del área de Ingeniería de Producción. Todos los profesionales que participaron en la investigación informaron que ya habían participado en un proyecto en el área de ingeniería de producción, de las cuales: el 61,1% ya ha realizado 10 o más proyectos; 33,3% llevado a cabo entre 1 y 3 proyectos y; 5,6% llevado a cabo entre 7 y 9.

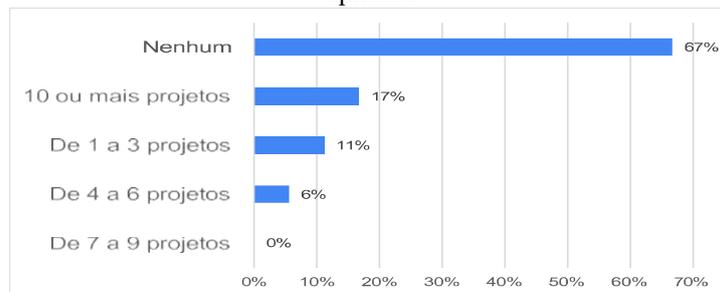
Cifra 4 - Proyectos llevado a cabo en área de Ingeniería de Producción



Fuente: tú autores, 2020.

Entre tú proyectos desarrollado por el profesionales, el Higo. 5 representa el porcentaje de proyectos que consideraron la ergonomía. En la mayoría de los proyectos aplicados. Los encuestados informaron que no habían aplicado la ergonomía en la práctica y que: El 66,7% nunca ha aplicado la ergonomía a sus proyectos; El 11,1% aplicó la ergonomía a 1 a 3 de los proyectos, el 5,6% aplicó la ergonomía a 4 a 6 proyectos y el 16,7% aplicó la ergonomía en 10 proyectos o más.

Cifra 5 - Cantidad de proyectos de ingeniería de producción en qué el Ergonomía el era aplicado



Fuente: tú autores, 2020.

También se preguntó a los participantes qué aspectos de ergonomía abordada en los proyectos. La Tabla 1 presenta estos resultados, y en 100% de los proyectos en los que se aplicó la ergonomía únicamente en el dominio de especialización Se consideró la ergonomía física. Cabe señalar que uno de los encuestados señaló la aplicación del Estudio de Tiempos y Métodos como ergonomía, sin embargo no fue Por supuesto en respuesta ¿Qué factores humanos? habría sido considerados en este estudio.

Mesa 1 - formas de Acercarse desde Ergonomía a nosotros Proyectos

Requisitos considerados en Proyectos	Ergonomía
Prácticas de postura y gimnasia laboral; en proyectos de implementación 5s	Físico
Soporte para silla/portátil para trabajar en la oficina en casa	Físico
Postura y puesto de trabajo.	Físico
Puesto de trabajo: en proyecto de implementación del Programa Kaizen	Físico
Comodidad del trabajador	Físico
Estudio de tiempos y métodos	Los factores humanos que se consideraron en el estudio no se hicieron explícitos.

Fuente: tú autores, 2021.

Cabe señalar que existe una posible contradicción en las respuestas, ya que al mismo tiempo tiempo en qué el mayoría del profesionales afirmar qué el ergonomía y

muy importante, ellos de hecho No el aplicar en su proyectos o aplicar justo una visión parcial, limitado hacia aspectos físicos de ergonomía.

Tú resultados de esto primero parte desde buscar contribuir a justificar la importancia de realizar una encuesta sobre cómo las disciplinas ergonómicas han estado impartido en cursos de ingeniería de producción en Brasil.

Ergonomía en el universidades federal de Brasil

Los resultados de la segunda parte de la investigación se presentan a continuación y reflejan una visión general de las disciplinas ergonómicas en los cursos de ingeniería de producción universidades federal del país que proporcionan la información de formulario en línea.

Para poder ofrecer una representación gráfica de los resultados obtenidos, elegimos para el usar de gráficos de mapa qué representar uno indicador. Este indicador el era calculado con base en el tres variables de análisis (carga cada hora, contenido y obligatorio) y estos Los resultados se presentan a continuación. Para calcular este indicador, los resultados podría variar entre 0 y 5, con 0 (no se incluye disciplina ergonómica) a 5 (hay disciplina ergonómica, es obligatoria, con una carga de trabajo mínima de 50 horas, y considera el 3 dominios de especialización desde ergonomía. Sin embargo, ninguno de universidades estudiadas alcanzaron el indicador 5, definido por los investigadores, teniendo en cuenta consideración la información disponible.

La Fig. 6 representa las materias de ergonomía en los cursos de ingeniería. producción en los estados brasileños. En esta Figura se puede identificar en colores verdes más Por supuesto, tú estados qué recibió indicador 0 (cero) y en verde oscuro tú estados qué recibieron el indicador 3 (tres), que fue el puntaje más alto entre los estados. Estados como Sergipe, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Rondônia y Piauí aparecen como reflejos resultados positivos en esta encuesta.

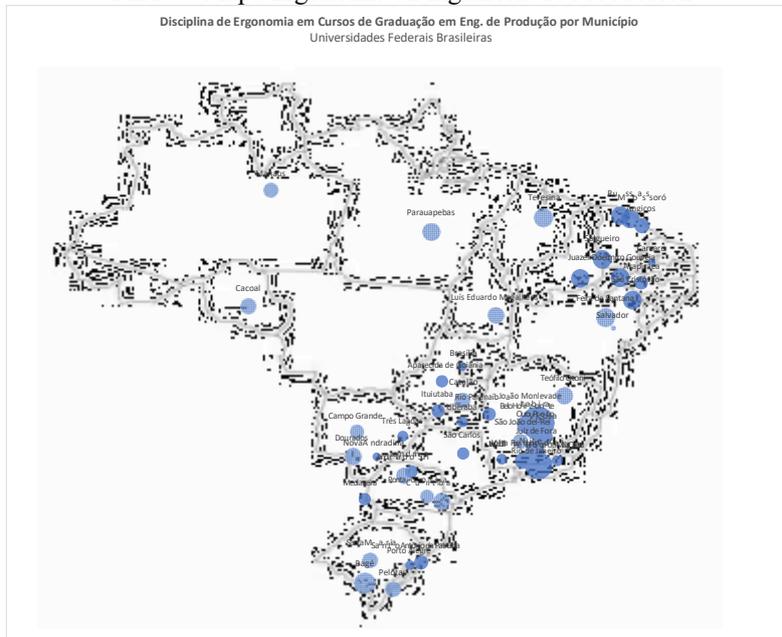
Cifra 6 – Mapa Disciplinas de Ergonomía en Ingeniería de Producción nodo Brasil.



Fuente: tú autores, 2021.

La figura 7 muestra la proporción de asignaturas de ergonomía en los cursos de ingeniería de producción por municipios de Brasil, a través de burbujas. Con este gráfico es posible identificar un destaque por el número de municipios de las regiones noreste, sureste y sur que cuentan con mayor número de asignaturas de ergonomía en los cursos de ingeniería de producción.

Cifra 7 - Mapa Ergonomia en Ingeniería de Producción



Fuente: tú autores, 2021.

La Fig. 8 muestra los estados con universidades que presentan disciplinas de ergonomía a nosotros cursos de ingeniería de producción dónde el era posible comprobar poner bastante desdelectura del programa de estudios la existencia de signos de que el campo de especialización del La ergonomía organizacional forma parte del ámbito docente. Es posible comprobar que el siguientes regiones aplican este dominio: Amazonas, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Río Grande de Sur, Paraíba y Pernambuco. Todavía, merecer énfasis, tú estados de A, Mi General y Río de Enero dónde hay cursos con disciplinas qué DIRECCIÓN el macroergonomía y el visión sociotécnica.

Cifra 8 - Mapa Ergonomia Organizativo en Ingenieria de Producción



Fuente: tú autores, 2021.

Con los resultados se pudo identificar que la disciplina ergonomía no es Obligatorio en el 29,24% de los cursos y se imparte en una carga horaria inferior a 50 horas. y en conjunto con otras materias en el 33,81% de los cursos. Otro hallazgo es que en ninguno de los cursos donde la materia de ergonomía es obligatoria (70,76%) está incluido en el proporciona evidencia de que el dominio de especialización de "Ergonomía organizacional" es dirigido.

A pesar de este es uno buscar preliminar, estos resultados reiterar el importancia de qué más retiros como este ser hazañas y qué reflexiones ser llevado a cabo enCómo se han enseñado las materias de ergonomía en los cursos de ingeniería. producción. Cabe destacar que el desempeño práctico de la ergonomía también se da a través de la formación. de profesionales de otros áreas y qué el ideal el seria uno esfuerzo colocar en el investigacionesen todas las áreas de entrenamiento en qué el disciplina de ergonomía y administrado.

Además, esta investigación se centró en la formación teórica y no en práctica, pero se puede mencionar que en cuanto al temario de las materias estudiadas, no fue explicado el entrenamiento practico de estudiantes.

Los resultados, hasta ahora, resaltan una brecha en la enseñanza de la ergonomía,

la lo que puede impactar en la formación de futuros ingenieros de producción. Se recomienda, por lo tanto, el continuidad de esto estudiar incluido universidades privado, diferente medio acceso/verificación de datos y consideración de otras variables que contribuyen auno mejor avance desde realidad desde capacitación profesional en cursos que tenerLa disciplina de la ergonomía. Estudios que buscan experiencias exitosamente en instituciones educativas reconocidas internacionalmente para que los estudiantes aspectos más relevante ser considerado en el análisis.

CONCLUSIÓN

Esta investigación tuvo como objetivo presentar una visión general de la práctica y Enseñanza de ergonomía en cursos de ingeniería de producción en Brasil. Por lo tanto, el La investigación se dividió en dos partes: i) estudio de la práctica ergonómica por del profesionales y; ii) levantamiento de disciplinas de ergonomía y relacionado a nosotros cursos de ingeniería de producción en las universidades brasileñas. Debido a las restricciones de tiempo, fue elegido poner límite este buscar hacia universidades federal y que poner a disposición información en línea.

Tú resultados desde primero parte desde buscar evidenciado el importancia desde ergonomía nodo punto de vista del ingenieros de producción, ser que 72,2% del Los participantes entienden lo importante que es considerar los aspectos ergonómicos en proyectos en el área de ingeniería de producción. Por otro lado, sólo el 33,4% aplica la Ergonomía en tus proyectos. Del total de profesionales que ya han aplicado la ergonomía en sus proyectos en la práctica, la mayoría considera sólo el aspecto físico de la ergonomía y ninguno de ellos aplicado tú dominios de especialización desde ergonomía cognitivo y organizativo. Se entiende que estos resultados presentan una posible contradicción, entonces hacia mismo tiempo en que tú profesionales entender el importancia desde ergonomía, ellosNo el considerar en la práctica.

En la segunda parte de la investigación, el estudio de las disciplinas ergonómicas en Los cursos de ingeniería cubrieron 212 disciplinas de 69 universidades federales brasileñas. Estos Ellos eran evaluado tomando en consideración el contenido, el carga cada hora y el obligatorio. Con tú resultados, el era posible identificar que el disciplina de ergonomíano es obligatorio en el 29,24% de las asignaturas y se imparte en una carga horaria inferior a 50 horas y en conjunto con otras materias en el 33,81% de los cursos. Otro hallazgo es que en ninguno del cursos dónde el disciplina de ergonomía y obligatorio parece en menú pistas de que el dominio de especialización "Ergonomía Organizacional" es dirigido.

Se concluye con base en la información proporcionada por estas universidades. que existe un vacío en la enseñanza de la ergonomía, lo que puede impactar la formación de Futuros ingenieros de producción. Por lo tanto, se recomienda que este estudio continúe incluyendo universidades privadas, diferentes medios de acceso y verificación de datos y la consideración de otras variables que contribuyan a una mejor visualización de este realidad.

Gracias

Este trabajo se realizó con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico – CNPq, a través de una beca de Iniciación Científico.

REFERENCIAS

ABERGO (2001). O que é Ergonomia. Acessado em: <10/12/2017>. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia>.

ABERGO (2021). O que é Ergonomia. Acessado em: <10/09/2021>. Disponível em: <<https://www.abergo.org.br/o-que-%C3%A9-ergonomia>>

BARBOSA FILHO, F. de H. (2017). Saídas para a crise econômica: a crise econômica de 2014/2017. Estudos Avançados. vol.31 no.89 São Paulo Jan./Apr. 2017. ISSN 1806-9592.

DCN (2019). Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2019-pdf/120701-rces003-19/file>>. Acessado em: <10/03/2020>.

CONFEA/CREA (2019). Código de ética profissional da engenharia, da agronomia, da geologia, da geografia e da meteorologia. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia /CREA. Disponível em: <https://www.confea.org.br/sites/default/files/uploads-imce/CodEtica11ed1_com_capas_no_indd.pdf>. Acessado em: <10/03/2020>.

GUIMARÃES, L. B. de M. (2004) Ergonomia de Processo 2. 4 ed. Porto Alegre, RS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

HENDRICK, H. W. (1995). Future directions in macroergonomics. Ergonomics, 38, 1617-1624. 1995.

IBGE (2017). Pesquisa mensal de serviços: indicadores. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=135>. Acessado em: <21/12/2017>.

INTERNACIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION – IEA (2000). Domains of specialization. Disponível em: <http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics>. Acesso em: 20 mar. 2006.