



ANÁLISIS ERGONÓMICO APLICADO EN UNO TALLER DE EQUIPOS DE COMPETENCIA DE BAJA

Ana Luiza da Costa Garcia¹
Letycia Silva Galhardi²
Lizandra Garcia Lupi Vergara³
Aline Schaefer⁴
Matheus Emílio Mazera⁵
Roubean Jhandson Gomes⁶

RESUMEN: En el ámbito universitario, los equipos de competencia de Baja SAE involucran a estudiantes en el desarrollo de proyectos, desde la concepción hasta la construcción de prototipo de un coche, simulando condiciones reales de trabajo. Este artículo tuvo como objetivo realizar un análisis ergonómico del trabajo aplicado en el taller de un equipo de competencia de Baja. A partir de un formulario de mapeo ergonómico se obtuvieron las exigencias relacionadas con la actividad de soldadura. Mediante el método AMEF se calcularon los niveles de riesgo ergonómico de los ítems observados, destacando dos ítems: posturas inadecuadas y falta de seguridad. A continuación se realizó un análisis de las posturas de trabajo mediante herramientas ergonómicas de evaluación física - OWAS y REGLA. Los resultados demostraron la necesidad de intervención y correcciones, proponiendo algunas recomendaciones, entre ellas: un proyecto de banco de soldadura ajustable con apoyo para los pies, así como sugerencias para contribuir al establecimiento de una cultura de uso de EPP. Luego de realizar las recomendaciones, se volvió a aplicar la herramienta AMEF, lo que demostró una mejora significativa en los niveles de riesgo ergonómico asociados a los ítems evaluados en este ambiente laboral.

PALABRAS CLAVE: Análisis Ergonomía de Trabajar; RULA; OWAS; AMEF

INTRODUCCIÓN

La Revolución Industrial, ocurrida a mediados del siglo XVIII, supuso un cambio en la relación entre las personas y el trabajo. Con el desarrollo tecnológico e industrial, la necesidad

¹ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC, aaluizacgarcia@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC, letyciasgalhardi@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina – DEPS/UFSC, lizandravergara@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina – DEPS/UFSC, alineschaefer.au@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC, matheusmazera@gmail.com

⁶ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC, jhandson_gomes@gmail.com

de adaptar hacia condiciones ocupacional de fábricas hacia necesidades humano y una creciente preocupación por la salud del trabajador y su relación con el puesto de trabajo (SILVA, PASCHOARELLI, 2010). Así, se intensificaron los estudios en el campo de la Ergonomía. Nodo Brasil, un hito en esto área de el estudio fue el publicación en la década de 1990, de la Norma Reguladora de Ergonomía 17 - NR 17, que cita, entre otras determinaciones, la necesidad de realizar el Análisis Ergonómico del Trabajo - AET para evaluar las condiciones de trabajo con base en las características psicofisiológicas del trabajador (BRASIL, 1990).

Durante tú último años, hacia transformaciones nodo sistema educativo universidad, especialmente en el ambiente de enseñanza en ingeniería, trajo el superficie varios proyectos extracurriculares, que brindan a los estudiantes experiencias profesionales y los capacitan para el mercado laboral. En este contexto, uno de los proyectos destacados es Baja SAE Brasil. Según Ferreira (2011), el Proyecto Baja SAE ofrece a los estudiantes de ingeniería la posibilidad de aplicar, en la práctica, sus conocimientos. adquirido en habitación de aula, puntería aumentar su preparación a el mercado laboral. El estudiante se involucra con un caso real de desarrollo de un proyecto, desde su concepción, diseño de detalle y construcción.

Para ello, los estudiantes están expuestos a condiciones laborales similares a las que se encuentran en el contexto real de la ingeniería. La construcción del prototipo se realiza íntegramente en un taller mecánico. y, como esto, hazlo posible analizar tú factores ergonómico relacionado el eso actividad. Además de eso, y notorio qué ellos son pocos hacia analítica ergonómico llevado a cabo nodo contexto de proyecto de extensión universitaria, ya que no califican como profesión formal. Aún así, son una actividad común en la vida diaria de los estudiantes y es importante que se analicen este tipo de servicios.

Ser como esto, este artículo describe el realización de uno Análisis Ergonomía de Trabajar (AET) aplicado a un equipo de competencia de Baja. La siguiente sección aborda el estudio bibliográfico. llevado a cabo, qué proporciona sótano teórico a el tema. En entonces, Se presenta la metodología utilizada para realizar la AET. Posteriormente, el desarrollo de estudiar en qué tú resultados desde análisis ellos son demostrado y discutido. Finalmente, hay recomendaciones y consideraciones finales.

METODOLOGÍA

Este trabajar se presenta uno acercarse exploratorio, usando como método el estudiar de caso a través de una investigación cualitativa, basada en el Análisis Ergonómico del Trabajo (AET), que tiene como objetivo investigar las condiciones de trabajo de una determinada tarea, observando las varios aspectos relacionado el ella (ARCHIVO, 2003). A Guérin (2001), el análisis La ergonomía del trabajo es un análisis de la actividad que confronta otros elementos del trabajo y, por tanto, es necesario distinguir entre tareas y actividades.

El estudio se realizó en el equipo Baja de una universidad pública. Como procedimiento metodológico, inicialmente se envió una Ficha de Mapeo Ergonómico a uno de los integrantes del equipo, que labora en el sector de soldadura del taller, la cual fue elaborada con el fin de cumplir con los requisitos para la realización del AET enumerados en la NR 17, e instrucciones relleno. EL dejar desde estructura de forma, estaba preparado uno mesa de Análisis de Riesgo Ergonómico, cuyo encabezado contenía la siguiente información: variable de observación; elemento observado, aspecto/peligro en la actividad; medios administrativos de control existentes; consecuencia principal; causa raíz del problema y los índices del método de Análisis Modal y de Efectos de Falla - AMEF (Análisis Modal y de Efectos de Falla). Los principios fundamentales de esta herramienta son: identificación de las principales fallas en los procesos; evaluar los riesgos de estos fracasos; la priorización de recursos para la elaboración

de un plan de control; evaluando la efectividad de planes de control existente y el identificación de características especiales (SANTOS, PAIXÃO, 2003).

Tú índices a el forma AMEF variar de 1 el 3. A cada pregunta desde actividad hay un resultado, que se calcula mediante el producto de los índices de probabilidad, severidad y control asignados. Los criterios utilizados para determinar los índices se pueden encontrar en la Figura 1.

Índice	Probabilidad		Gravedad		Control
	Historia	Exhibición	Humanidades	Organización	
1 - Bajo	No hay sucesos relacionados con el agente.	Poco tiempo, menos del 10% del tiempo de muestra (día o ciclo)	No genera sobrecarga humana	Poca o ninguna interferencia en el proceso.	Existen buenos planes de control para afrontar el riesgo.
2 - Medio	Hay quejas e incidentes en cuanto a verbalizaciones	Tiempo razonable, del 11 al 30% del tiempo de muestra (día o ciclo)	Generar situaciones de malestar y cansancio.	El agente aislado puede interferir con paradas momentáneas y pequeñas pérdidas de productividad.	Existe un plan para afrontar el riesgo, pero faltan procedimientos formales y hay dudas sobre su eficacia
3 - Alto	Las quejas son frecuentes y específicas del agente, con indicadores y registros demostrativos.	Poco tiempo, menos del 10% del tiempo de muestra (día o ciclo)	Riesgos que pueden perjudicar la salud, provocando lesiones y ausencias	Lo que lleva a importantes retrasos en la producción y reducción del trabajo planificado. Artículos que no cumplen con la legislación vigente	No existe un plan ni conciencia para afrontar el riesgo. Las prácticas operativas indican una aparente falta de control de la exposición.

Cifra 1. Determinación del índices desde AMEF

Finalmente, existe un código numérico y de colores que indica el nivel de riesgo ergonómico, el cual varía entre 1 (trivial) y 27 (intolerable), como se muestra en la Figura 2.

Determinación de niveles de riesgo ergonómico
 Probabilidad x Severidad x Control = Nivel de riesgo ergonómico

NRE	Nivel de riesgo	Característica	Condición	Conducta administrativa
1	Trivial	Acción Técnica Normal o Sin Riesgo Ergonómico	Es una condición natural, sin riesgo significativo.	No es necesario realizar ninguna acción ni conservar registros documentales.
2 a 6	Tolerable	Es poco probable, pero hay pequeñas posibilidades de que esto ocurra.	Se considera una acción técnica dentro de límites normales, pero debido a la variabilidad de individuos y procesos, existe una baja probabilidad de que ocurra una acción riesgosa.	Se puede estudiar la implementación de acciones preventivas y el seguimiento de riesgos para garantizar que se mantienen los controles.
8 a 12	Moderado	Generar malestar, dificultad o fatiga.	Situaciones consideradas que causan malestar, dificultad, fatiga de riesgo moderado.	Se pueden realizar estudios para reducir el riesgo y se deben implementar acciones en un plazo definido (mediano plazo) establecido por la empresa. Si aparecen denuncias o ocurrencias de este riesgo, se deberá reducir el plazo.
18	Sustancial	Riesgo ergonómico significativo	Situaciones consideradas potencialmente causantes de lesiones y accidentes que generan ausencias temporales y pérdidas significativas en el proceso.	Se deberán realizar estudios sistemáticos de la actividad, donde se diseñe un plan de mejora a corto plazo aprobado por la alta dirección para eliminar o minimizar el riesgo.
27	Intolerable	Alto riesgo ergonómico	Situaciones que se consideran potencialmente causantes de lesiones y accidentes graves que pueden provocar ausencias prolongadas o discapacidades funcionales.	Además del estudio sistemático de la actividad, se debe tener un plan de mejora a plazo inmediato aprobado por la alta dirección para eliminar el riesgo. EL La ejecución del plan debe ser monitoreada y evaluada, hasta que el riesgo sea eliminado o minimizado.

Cifra 2. Determinación del niveles de riesgo ergonómico

A partir del formulario de mapeo ergonómico se obtuvieron demandas relacionadas con la actividad de soldadura en el taller de Baja. Las respuestas obtenidas se colocaron en la tabla, en la que se aplicaron índices para determinar el riesgo ergonómico de cada aspecto de la actividad. Determinado tú riesgos, Ellos eran analizado hacia tareas conectado hacia aspectos con riesgo Ergonomía crítica (a partir de 18 años). Se tuvo en cuenta que el estudiante analizado era estudiante de pregrado y no trabajaba a tiempo completo.

Para analizar las actividades se utilizaron fotografías, cuestionarios y la aplicación de herramientas ergonómicas. a confrontación de información obtenido. Con tú materiales y datos recolectados en el taller, se aplicaron las herramientas de análisis postural OWAS, utilizando el software Ergolândia, y RULA, realizado a través del portal web Ergonautas.

El Método RULA (Evaluación Rápida de las Extremidades Superiores) fue desarrollado por la Dra. Lynn McAtamney y el Profesor E. Nigel Corlett, ambos ergonomistas de la Universidad de Nottingham en Inglaterra. El método permite evaluar la sobrecarga biomecánica de los miembros superiores, cuello, tronco y miembros inferiores. El determinante del riesgo ergonómico en este método está representado por las posturas asumidas por los trabajadores durante la jornada laboral (SIQUEIRA, 2014). El Método OWAS, desarrollado en Finlandia para analizar las posturas de trabajo en la industria del acero, fue propuesto por tres investigadores finlandeses; Karhu, Kansu y Kourinka en década de 1970. (DOLOR y Alabama., 2017). EL nombre OWAS deriva del sistema de análisis de postura de trabajo Ovako. Para probar esta práctica herramienta, los investigadores definieron 72 posturas típicas, resultantes de diferentes combinaciones. Su funcionamiento comienza con análisis realizados sobre las tareas de los estudiantes, observando la frecuencia y el tiempo de permanencia en cada puesto (WESTPHAL, 2018).

Poner fin, tuvo lugar alguno recomendaciones con base a nosotros resultados obtenido nodo tener lugar del análisis ergonómico de este estudio. Luego de las recomendaciones se volvió a aplicar el AMEF, lo que permitió verificar si realmente las mejoras serían efectivas.

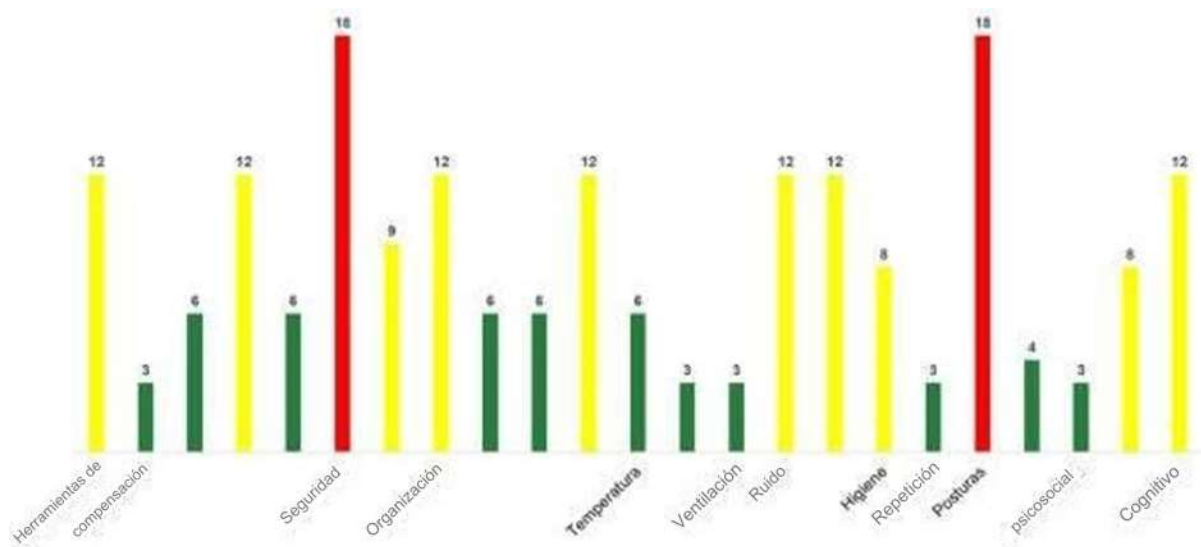
DESARROLLO Y RESULTADOS

Análisis de Demanda

Para desarrollar el Análisis de Demanda se envió el Formulario de Mapeo Ergonómico al entrevistado y se realizaron visitas a la sede del equipo de Baja. A través de las respuestas obtenidas con el formulario, se observó que las principales quejas planteadas estaban relacionadas con el tema del trabajo en la estación de soldadura y la baja calidad de las herramientas utilizadas para realizar la actividad de soldadura.

Las respuestas se ubicaron en la tabla de Análisis de Riesgos Ergonómicos, en cada aspecto/ítem de peligro se asignaron valores a los tres índices necesarios para determinar el nivel de riesgo en los ítems observados.

Después de aplicar los índices FMEA en cada uno de los ítems listados en la tabla de Análisis Ergonómico, fue posible obtener el gráfico que se presenta en la Figura 3, el cual demuestra los niveles de riesgo ergonómico asociados a los ítems observados.



Cifra 3. Gráfico AMEF

Dado el contexto académico y social en el que se inserta el estudiante, se observa que no presenta un nivel de exigencia ergonómica intolerable. En este caso las principales demandas destacadas fueron la seguridad y las posturas, siendo estos los ítems con mayor nivel de riesgo ergonómico a analizar en este estudio.

Análisis de la tarea

EL alumno entrevistado curso Ingeniería Electrónica en una universidad pública y se encontró en Baja la posibilidad de complementar su graduación, ser que con la experiencia en equipo. Existe la oportunidad de obtener conocimientos que van más allá del aprendizaje en el aula. A los 21 años, él ya tiene 3 años en equipo y ocupa la posición de miembro de Subsistema de Electrónica. Él desde el equipo, situado en el campus de la universidad, y compuesto por dos alojamientos, el oficina y el taller. El escritorio y dónde ocurren las reuniones y se desarrollan funciones de programación, administrativo y correlacionado. La mayor parte del desarrollo práctico de prototipo de auto se desarrolla en el taller. En la oficina, mostrada en la Figura 4, se desarrollan las etapas de construcción, montaje y mantenimiento del prototipo, lugar donde el entrevistado pasa el 70% de su turno en el equipo, lo que corresponde a 5 horas de trabajo, siendo esta la parte donde se realiza la tarea de soldar los componentes.



Cifra 4. Correo de trabajar en taller de Baja

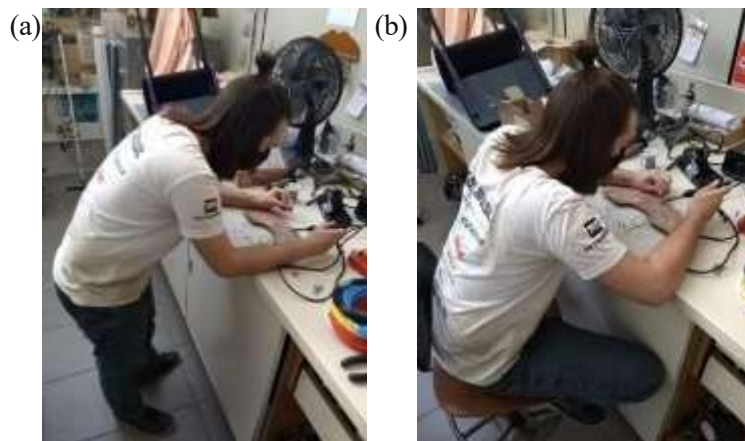
Las tareas prescritas se dividen en dos turnos. El estudiante llega a la sede del equipo y realiza las siguientes actividades, como se muestra en la Figura 5.



Cifra 5. Tareas prescrito - (el) nodo escritorio; (b) en taller de Baja

Análisis de actividades

En análisis de actividades, fue verificado que el alumno se presenta posturas con indicativos de ser la causa de la exigencia ergonómica que presentan, ya que son posturas mantenidas por largos períodos de tiempo y requieren esfuerzo que involucra los miembros superiores. La figura 6 muestra las posturas asumidas por el entrevistado en horario laboral, en a) tengo que postura de pie. En (b) y presentado el postura sesión, en cual y posible percibir que, debido el estructura del banco, falta espacio para las piernas. Además, la silla utilizada no tiene un respaldo adecuado para acomodar correctamente la columna del entrevistado. En ambas configuraciones posturales, la columna está inclinada y la cabeza hacia abajo.



Cifra 6. Posturas ficticio - (el) Postura en pie; (b) Postura sesión

Aplicando hacia herramientas OWAS y RULA a hacia posturas (el) y (b), obtenido tú resultados presentados en la Tabla 1.

Mesa 1. Resultados de herramientas OWAS y RULA

	OWAS	RULA
Postura (el)	Categoría de acción: 2 - Ellos son correcciones necesarias en un futuro próximo	Puntaje 5 o 6, nivel de acción 3: debería llevar a cabo una investigación. Hay que introducir cambios.
Postura (b)	Categoría de acción: 2 - Ellos son correcciones necesarias en un futuro próximo	Puntaje 5 o 6, nivel de acción 3: debería llevar a cabo una investigación. Hay que introducir cambios.

Ambos el método OWAS como el RULA llegó hacia mismo resultado, indicando que ambos Las posturas pueden causar problemas futuros y, por lo tanto, merecen investigación.

DIAGNÓSTICO Y RECOMENDACIONES

Después el solicitud de herramientas hacia estudiar de caso, él es evidenciado que el actividad analizado ofrece algunos riesgos físicos ergonómicos relacionados principalmente con las posturas asumidas por el estudiante. Además, durante los análisis, se observó la relevancia del tema presupuestario como un factor limitante para el equipo, provocando que sus integrantes utilicen equipos muy desgastados y que se proporcionen todos los EPP adecuados para realizar la actividad. Sin embargo, también se observó que el uso de EPI no es algo intrínseco al grupo, ya que no utilizan los EPI existentes.

En este contexto, para que la actividad de soldadura presente menos riesgo ergonómico y sea realizada de manera más satisfactoria por el estudiante, se propusieron algunas recomendaciones.

Recomendaciones Organizativo:

- Usar de EPI ya disponible;
- Avisos por taller y oficina sobre el importancia de uso de EPI;
- Capacitación especializado a manejo de herramientas;
- Estímulo el pausas durante el viaje de trabajo;
- Mejor planificación en víspera de Competencia.

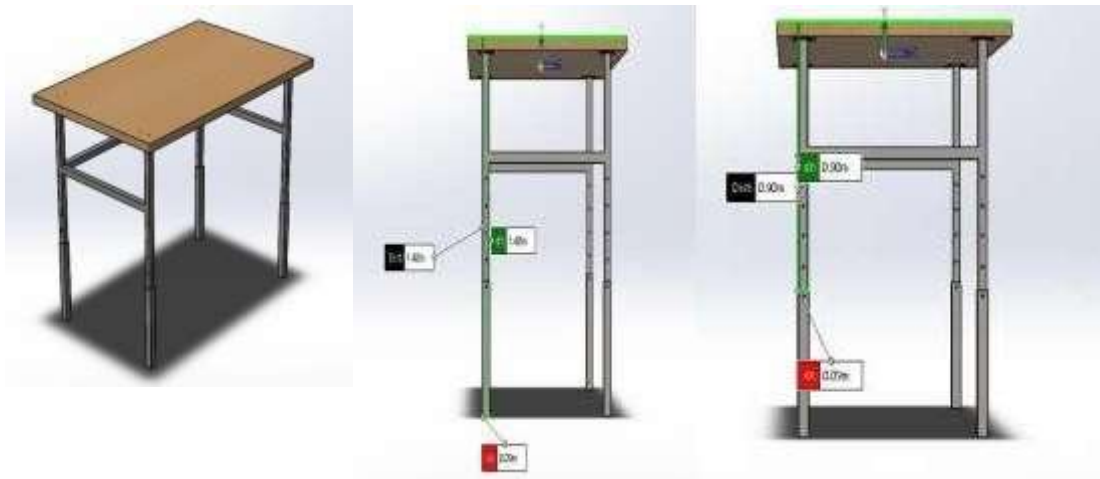
Recomendaciones relacionado hacia Ambiente:

- Nuevo Banco a el estación soldadura, cuya propuesta y presentado el seguir.

Proyecto de banco

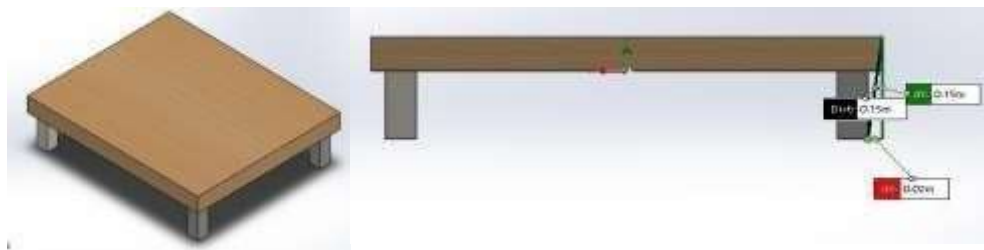
Para el diseño de una nueva banca se respetaron algunas recomendaciones antropométricas como son: altura mínimo a reposapiés (15 cm), distancia para piernas adentro altura de rodilla (45cm) y del pies (65 centímetro) y altura a trabajar de precisión (10-20 centímetro por encima de la línea del codo). Además, se decidió realizar un proyecto de banca regulable, considerando que el equipo tiene alta rotación de integrantes, con diferentes alturas.

fue considerado todavía el limitación presupuestario de grupo, el qué el tomo el un proyecto qué el puede Se realizará con materiales ya disponibles en taller, como madera, tubos de acero SAE 1020 y tornillos M8. Además, el proceso de fabricación puede ser realizado íntegramente por la propia empresa. equipo, uno tiempo qué demandas justo corte, huracán en banco y soldar del tubos. EL La figura 7 muestra el banco diseñado.



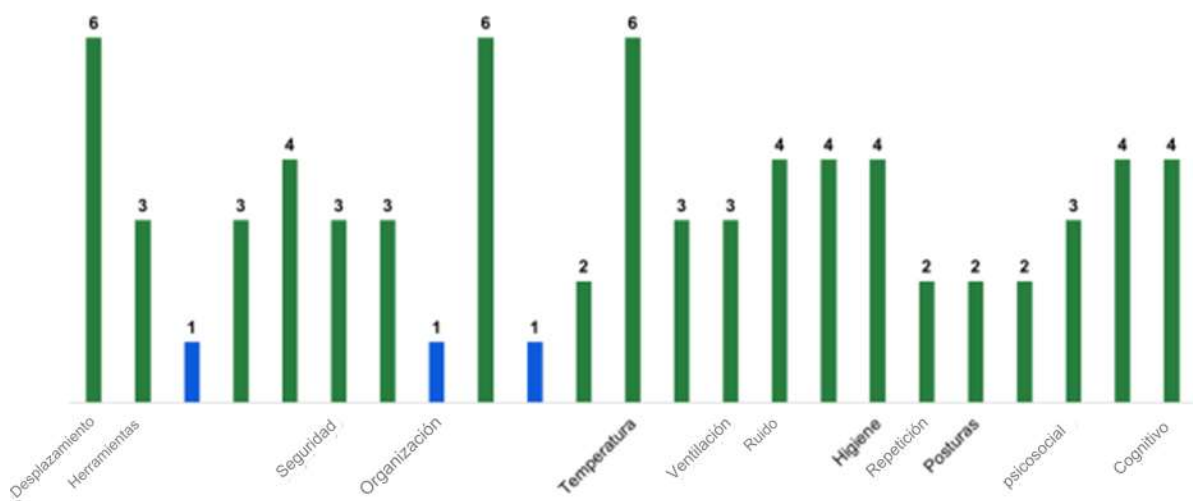
Cifra 7. Proyecto de banco de soldar ajustable

fue elegido poner incluir todavía uno apoyo a tú pies, el cual seguido hacia mismo pautas y materiales utilizados para la propuesta de diseño del banco, como se muestra en la Figura 8.



Cifra 8. Proyecto de apoyo a tú pies

Luego de las recomendaciones ergonómicas propuestas, se realizó un nuevo análisis de las condiciones de trabajo, siguiendo los mismos procedimientos utilizados al inicio del estudio. El resultado de la reapiación del AMEF con los niveles de riesgo ergonómico se puede observar en la Figura 9.



Cifra 9. Gráfico AMEF después recomendaciones

En Cifra 9, y posible percibir el disminuir considerable del riesgos ergonómico asociado con postura y seguridad – con nivel de riesgo de pregunta postura reducido de 18 a 2 y el de

seguridad de 18 a 3, resultado desde intervención hecho en actividad siguiente hacia recomendaciones propuestas .

CONSIDERACIONES FINALES

Con el desarrollo tecnológico e industrial, los estudios en el campo de la Ergonomía se han intensificado considerablemente. En el contexto de este estudio, el objetivo principal fue describir el desempeño de un AET aplicado en un taller de un equipo de competición de baja. Para el desarrollo del estudio, los principales factores que podrían ofrecer algunas riesgo ergonómico a tú miembros desde equipo poner bastante de llenar de Formulario de Mapeo Ergonómico, así como el cálculo de los factores críticos de estas actividades. Se observó que las principales demandas destacadas fueron la seguridad y la postura, y no hubo de nivel ergonómico intolerable, que si él debe al contexto académico y sociales que el estudiante se inserta.

Luego, para analizar las tareas se aplicaron las herramientas RULA y OWAS con el fin de evaluar las condiciones ergonómicas y valorar la necesidad de interferencia en la actividad de soldadura. Los resultados indicaron que ambas posturas utilizadas para la acción pueden causar problemas futuros. Poner último, Ellos eran presentado tú diagnóstico y recomendaciones para resolver tú factores señaló por herramientas, como el guía el respeto de usar del EPP y el diseño del banco propuesto.

Luego de aplicar las recomendaciones presentadas, se generó un nuevo gráfico AMEF y los resultados fueron satisfactorios, ya que todos los riesgos se encontraban dentro de rangos aceptables.

Para futuros trabajos se sugiere que la aplicación de AET se realice con otros proyectos de extensión. universidad, a qué es posible observar si hacia soluciones presentado para el El presente trabajo se aplica de manera más general en otras organizaciones.

REFERENCIAS

ARAÚJO, Bianca Maros de et al. Aplicação de Análise Ergonômica de Trabalho em Empresa Metalúrgica. X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2020. Disponível em: <https://aprepro.org.br/conbrepro/2020/anais/arquivos/09272020_160935_5f70ed8376cc5.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

BRASIL. NR 17-Ergonomia. Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf/view>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

FERREIRA, Elkis Gomes. Influências do Projeto Baja SAE no ensino da engenharia e no desenvolvimento do aluno. 2011. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/119038>>.

GUÉRIN, F. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Blücher: Fundação Vanzolini, 2001. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=qkniDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

LIMA, João Ademar de Andrade. Metodologia de Análise Ergonômica. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção UFPB. João Pessoa. 2003.

MOSER, A. D. et al. Método de Análise Postural e Contribuição do Sistema OWAS. Congresso Brasileiro de Ergonomia, X, e Encontro Pan-Americano de Ergonomia, I. Anais eletrônico, 2000, Rio de Janeiro-RJ, p. 33/51.

PAIN, Cléverson et al. Análise Ergonômica: Métodos Rula e Owas aplicados em uma Instituição de ensino superior. Revista Espacios. v. 38. n. 11. p. 22. 2017. Disponível em:<<https://www.revistaespacios.com/a17v38n11/a17v38n11p22.pdf>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

SANTOS, Eduardo Ferro dos., PAIXÃO, Antônio. Análise de riscos ergonômicos através da adaptação do FMEA como ferramenta de avaliação e gerenciamento. XXIII ENEGEP. Ouro Preto. 2003. Disponível em:<<https://xdocs.com.br/doc/analise-de-riscos-ergonomicos-atraves-da-adaptaao-do-fmea-4loy69dw3ln3>>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

SILVA, José Carlos Plácido da., PASCHOARELLI, Luís Carlos (orgs). A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. Cultura Acadêmica. Editora UNESP. São Paulo. 2010. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/110770/ISBN9788579831201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

WESTPHAL, Boris Hugo. Utilização do método OWAS para avaliação da postura dos trabalhadores: estudo de campo em uma indústria de autoadesivos. Monografia para Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2018.

SIQUEIRA, Otávio Cardoso de. Análise Ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método Rula(Rapid Upper Limb Assesment). Monografia para obtenção do título de especialização no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Curitiba. 2014.