



EVALUACIÓN DE UN PROCESO PRODUCTIVO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ERGONOMÍA

Márcio Alves Marçal^{1*}

Ítala Costa Bezerra²

Diego Mendes Xavier³

Janine Fernandes Castro⁴

Áurea Mellissa Freire de Miranda⁵

Resumen

Este estudio fue motivado por la importancia del proceso de producción de un modelo específico en una industria del calzado. El proceso engloba tres operaciones, siendo la principal para el estudio la aplicación de pegamento en la correa del zapato. Esta actividad requiere un alto nivel de atención, es la principal en el flujo de producción, debido a que cualquier error puede generar actividades inservibles que muchas veces solo se observarán al final del proceso, también tiene interacciones con diversas herramientas, tiene actividades con un alto número de repeticiones. Se presentan dos propuestas de un método para su realización, en este sentido el estudio buscó analizar estos dos métodos de trabajo y los impactos de las demandas físicas, organizacionales y psicológicas, con el objetivo de contribuir de manera relevante a la industria en el desarrollo de nuevos productos/procesos y a la calidad de vida del operador. Como metodología, el uso de herramientas específicas para el proceso y el área de ergonomía, la observación directa con registros fotográficos, y la aplicación de los cuestionarios sociodemográficos y ocupacionales, nórdico y JSS-Karazek a los empleados, fueron fundamentales para obtener datos que permitieran alcanzar el objetivo de esta investigación y evaluar cuál de los dos procesos puede favorecer el desempeño de la actividad y la salud del operario. En la investigación participaron 24 operarios que realizan las tres operaciones, siendo representantes de los tres turnos de trabajo. A partir del análisis de las herramientas utilizadas, se identificaron puntos negativos en los dos métodos en comparación, evidenciando la existencia de riesgo laboral que puede contribuir a la aparición de quejas, por lo que se propusieron recomendaciones orientadas a mejorar la calidad de la actividad de aplicación de cola y se señaló, aun así, cuál es el proceso más adecuado.

Palabras clave: Ergonomía; Industria del calzado

EVALUATION OF A PRODUCTION PROCESS IN THE FOOTWEAR INDUSTRY FROM THE POINT OF VIEW OF ERGONOMICS

¹ Universidad Federal de los Valles de Jequitinhonha y Mucuri - UFVJM. * marcio@nersat.com.br

² Universidad Federal de Pernambuco.

³ Universidad Federal de los Valles de Jequitinhonha y Mucuri – UFVM.

⁴ Universidad Federal de los Valles de Jequitinhonha y Mucuri – UFVM.

⁵ Universidad Federal de los Valles de Jequitinhonha y Mucuri – UFVM.



Abstract

This study was motivated by the importance of the production process of a specific model in a footwear industry. The process encompasses three operations, the main one for the study being the application of glue to the shoe strap. This activity requires a high level of attention, it is the main one in the production flow, since any error can generate unusable items that will often only be noticed at the end of the process. It also involves interactions with several tools, and has activities with a high number of repetitions. It has two proposed methods for its execution. In this sense, the study sought to analyze these two work methods and the impacts of the physical, organizational and psychological demands, aiming to contribute in a relevant way to the industry in the development of new products/processes and to the quality of life of the operator. As a methodology, the use of specific process and ergonomics tools, direct observation with photographic records, and application of sociodemographic and occupational questionnaires, Nordic and JSS - Karazek to employees, were essential to obtain data to achieve the objective of this research and evaluate which of the two processes can favor the performance of the activity and the health of the operator. Twenty-four operators who perform the three operations participated in the research, representing the three work shifts. Based on the analysis of the tools used, negative points were identified in the two methods in comparison, evidencing the existence of occupational risk that can contribute to the emergence of complaints, and thus, recommendations were proposed aiming at improving the quality of the glue application activity and also indicating which process is the most suitable.

Keywords: Ergonomics; Footwear Industry.

1. INTRODUCCIÓN

Según datos de la Asociación Brasileña de las Industrias del Calzado - ABICALÇADOS (2019), la producción, exportación e importación de calzado tendrá un crecimiento, aunque pequeño, en la producción mundial de calzado. En 2016 la producción fue de 932 millones de pares, en 2017 tuvo un incremento de 942 millones de pares en su proyección, en 2018 944 millones y para 2019 la proyección es de un crecimiento de 3%. En este sentido, la flexibilidad para la producción de nuevos artículos en la industria del calzado es fundamental para su mantenimiento y ventaja competitiva en el mercado (ULUTAS; ISLIER, 2015). Esto también significa que se crearán nuevos puestos de trabajo, que requerirán más empleados en la línea de producción expuestos a factores de riesgo ergonómicos, condiciones inseguras en el entorno laboral y un aumento de las enfermedades en el trabajo, dado que el sistema de producción requiere conocimientos y diversas habilidades del trabajador, especialmente relacionadas con la precisión y la destreza manual (LUZ et al., 2013).

Un punto importante es el aumento de las tasas de licencia por enfermedad profesional en la industria y los servicios, entre 2004 y 2014 este número creció un 9,4%, llegando a casi 181 mil casos en 2014 en Brasil, según el Departamento Intersindical de Estadísticas y Estudios Socioeconómicos - DIEESE (2016, p.28). Se sabe que la enfermedad ocupacional es igual a la



enfermedad profesional, registrada por Delgado (2010), es cualquier enfermedad "producida o desencadenada por el ejercicio de un trabajo peculiar a una determinada actividad e incluida en el listado respectivo elaborado por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social" (Senado Federal, 2016). En el estado de Paraíba, el número de bajas por parte del INSS relacionadas con enfermedades musculoesqueléticas y del tejido conectivo, que son "motivadas por situaciones relacionadas con la ergonomía y la organización del trabajo" (Ministerio de Seguridad Social, 2015), alcanzó la cifra de 4.718 casos entre 2012 y 2017, según el Observatorio del Ministerio Público de Trabajo. El Polo de Calzado de Paraíba se concentró con un 96,9% en 2018 en la ciudad de Campina Grande, objeto de estudio, según la encuesta ABICALÇADOS 2019, abarcando la fabricación de calzado en general, siendo el principal producto las zapatillas de caucho.

Las zapatillas de goma se forman a partir de seis procesos, según el modelo, los más sencillos pasan por menos procesos, a saber: mezcla, vulcanización, inyección de tiras, estampado, que puede ser en la tira con película o en la zapatilla con película o tinta, accesorios y montaje. La mezcla es el proceso inicial, en el que se realiza toda la combinación de materias primas para preparar el caucho. El siguiente proceso es la vulcanización, donde se utilizará el caucho del proceso anterior y se prensará para dar forma a la zapatilla. Después de eso, se puede ir a la meta donde se ensamblará o a la imprenta, donde se aplican las artes y los dibujos. Paralelamente a estos procesos, está la inyección de las tiras, que se utilizarán en el montaje, pero también pueden ir al taller de estampación, y/o al sector de aplicación de accesorios.

El enfoque de esta investigación se centra en el proceso de estampación en la tira, caracterizado por la aplicación de un adhesivo con dibujos y luego pasar al proceso de accesorios, seguido del ensamblaje. Para este proceso existen dos métodos, uno está aprobado, en uso y el otro está en análisis para su implementación. Ambas son manuales, utilizando un pincel como instrumento para la aplicación de la cola y la principal diferencia entre ellas es que la que se está analizando, utiliza una plantilla para fijar las tiras, ayudando en el proceso de aplicación. Este proceso es nuevo en la fábrica y está creciendo exponencialmente, por lo que existe una gran preocupación por parte de los responsables implicados en relación a la calidad, ya que en paralelo con el aumento de la producción se ha incrementado la tasa de defectos.

2. METAS

2.1. General



Estudiar de forma comparativa dos procesos productivos de una célula de trabajo, desde el punto de vista de la Ergonomía

2.2. Específico

Evaluar y comparar los dos procesos de trabajo en cuanto a las demandas físicas y biomecánicas, la demanda cognitiva y la demanda organizacional;

Evaluar y comparar la queja de dolor/malestar y sobrecarga musculoesquelética de los dos procesos productivos;

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y población del estudio

El lugar elegido para el desarrollo de esta investigación fue en una fábrica de calzado en Paraíba cuyo objetivo principal es la fabricación de zapatillas de caucho. Aunque la fábrica cuenta con multitud de procesos, desde la preparación de la materia prima hasta la distribución del producto, esta investigación se limita a un proceso específico de estampación únicamente sobre la correa de la zapatilla, contemplando dos operaciones, la de aplicar el pegamento y la de aplicar el film de transferencia.

La investigación involucrará al grupo de trabajadores en estos procesos, siendo hombres y mujeres de diferentes grupos de edad y diferentes momentos en la empresa. En total, hay 24 empleados en los tres turnos, lo que representa la población de estudio.

3.2. Cuestionario sociodemográfico

Cuestionario dirigido a encuestar el perfil sociodemográfico que contiene variables de aspectos individuales, psicosociales, institucionales, personales y de capacidad laboral.

3.3. Cuestionario Nórdico.

El cuestionario nórdico estándar corresponde a un formulario de autorespuesta, aplicado con el objetivo de estandarizar los tipos de medición de las descripciones de los síntomas musculoesqueléticos y, así, facilitar la comparación de resultados entre estudios relacionados con las actividades laborales (PINHEIRO; TRÓCOLI; DE CARVALHO, 2002). Este



cuestionario es reconocido mundialmente por su simplicidad de aplicación y buenos índices de confiabilidad. Evalúa los problemas musculoesqueléticos dentro de un enfoque ergonómico, por esta razón, es un instrumento importante para la identificación de síntomas musculoesqueléticos en el lugar de trabajo (MESQUITA; ARROYO; MOREIRA, 2010). Los autores de este cuestionario no lo indican como base para el diagnóstico clínico, sino para la identificación de trastornos musculoesqueléticos y, como tal, puede ser un instrumento importante para el diagnóstico del entorno o del lugar de trabajo.

Está compuesto por una figura humana dividida en nueve regiones anatómicas, que consisten en elecciones múltiples o binarias con respecto a la aparición de dolor musculoesquelético en estas regiones. El encuestado debe informar la ocurrencia de síntomas considerando los 12 meses y siete días anteriores a la entrevista, así como informar la ocurrencia de ausencia de las actividades rutinarias en el último año.

3.4. Escala de estrés laboral – versión corta

Cuestionario de control de tareas y demanda (Escala de Estrés Laboral – Karazek) compuesto por 17 preguntas: cinco (de la letra A a la E) están destinadas a evaluar la dimensión de demanda psicológica, seis (de la letra F a la K) para evaluar la autoridad sobre las decisiones y seis (de la letra L a la Q) para evaluar el apoyo social en el entorno laboral. En Brasil, el cuestionario Job Stress Scale (JSS) fue validado y adaptado al portugués por Alves et al., (2004). En este cuestionario, todas las preguntas reciben puntuaciones del uno (1) al cuatro (4), basadas en su propia puntuación.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros sociodemográficos y ocupacionales de los operadores

Los 24 operadores participantes en el estudio respondieron al cuestionario sociodemográfico. Esta herramienta incluyó algunas variables de análisis, previamente escogidas y categorizadas con el objetivo de conocer las características sociodemográficas de esta población y también identificar la percepción que presentan los operadores sobre temas organizacionales relacionados con el clima laboral. Así, se encontraron los siguientes resultados:

Se encontró que en la composición de la población general objeto de estudio (n=24), predomina el género masculino, correspondiendo al 100%. El turno de trabajo se enumeró por



igual, es decir, el 33,33% corresponde al 1º turno (de 6 a 14 horas), el 33,33% al 2º turno (de 14 a 22 horas) y el resto del 3º turno (de 22 a 20 horas).

La población se clasificó en tres grupos etarios: hasta 25 años, siendo el operador más joven el de 19 años (42%); entre 26 y 35 años (que representan el 37%), y los operadores mayores de 36 años (que representan el 21%) teniendo los mayores 51 años, lo que resulta en una población joven.

A partir del análisis de los datos, se evidenció de manera general que la población (n=24) es joven (hasta 35 años) y mayoritariamente masculina, habiendo cursado la enseñanza media, estando un 42% por debajo de esa cifra, ya que no es requisito para ingresar a este puesto haber cursado la enseñanza media. Esto se debe a que la industria en estudio tiene una gama más amplia de procesos con una alta carga de trabajo y un alto nivel de repetitividad, y estos procesos están dirigidos al sexo masculino y los jóvenes son los más cotizados porque no tienen vicios traídos de otras fábricas, por lo que son más fáciles de "moldear" según la cultura. Esto es relativo en las industrias del calzado, dependiendo del calzado producido, con las mujeres como población y un grupo etario mayor, como, por ejemplo, en la investigación de Santos (2016). En la investigación de Lima (2011), la mayoría son mujeres, lo que dependiendo de los zapatos fabricados es lo más adecuado, si se trabaja con costura, por ejemplo, ya que es algo meticuloso. En la investigación de Medeiros Neto (2012) la muestra fue mixta, hombres y mujeres.

En el proceso con el uso de soporte, se observó que en relación al ítem "liderazgo seguro y eficaz" hubo diferencia significativa en los puntajes en todas las comparaciones entre grupos, siendo el grupo de pegamento el que tuvo el puntaje más alto, seguido por el grupo Aplicador de Sellos y luego el grupo de Operadores de Máquinas ($p=0,014$). El grupo de cola también reportó más molestias en relación a la temperatura del ambiente de trabajo en relación a los demás grupos, seguido por el grupo aplicador de sellos en relación al grupo operador de máquina, donde no se reportó ninguna molestia con la temperatura de trabajo ($p=0,005$). Coutinho (2005,

p. 155) afirma que el trabajador puede contraer diversas enfermedades debido a la exposición a altas temperaturas, como cataratas, trastornos psiconeuróticos.

El grupo Aplicador de Patrones reportó menos incomodidad con el ruido en el ambiente de trabajo en comparación con los otros grupos ($p=0,04$).

En cuanto al dolor o malestar durante las actividades, los operarios de las máquinas reportaron menos malestar en comparación con los demás grupos, en desviación del estudio de



Renner (2002) que expone que, en la postura de pie durante toda la jornada laboral, que es el caso del puesto de trabajo en estudio, existe un mayor grupo de músculos que actúan contra la gravedad y mayor incomodidad del dolor, añadiendo un mecanismo de fatiga temprana. Los autores Nordin y Frankel (2003) también afirman que mantener la postura de pie requiere una contracción continua de los músculos responsables de mantener esta posición. Pero, al mismo tiempo, la otra operación que también se realiza en mi pie tenía un alto nivel de molestia, yendo en contra del estudio.

En el proceso con el uso de la plantilla, se observó significación estadística en un solo parámetro. El ítem fue el tema de las dificultades debido al pequeño espacio de trabajo, queja más reportada por el grupo Aplicador de Impresión en relación a los otros grupos, lo que se justifica por el mayor número de tenedores en el banco, ya que con el uso de la plantilla aumenta el número de pares de tenedores/hora. En cuanto al dolor/malestar durante las actividades, se observó una tendencia a la significación estadística ($p=0,08$) y, al igual que en el proceso de Soporte, el grupo Operador de Máquina reportó menores puntuaciones de dolor/malestar.

4.2. Prevalencia de dolor musculoesquelético según la función desempeñada

También se evaluó la prevalencia de dolor musculoesquelético mediante la aplicación del cuestionario nórdico, y se comparó la frecuencia de cambios entre los grupos de cada proceso (Support y Feedback).

El grupo de Operador de Máquina fue el de menor prevalencia de dolor musculoesquelético en las regiones del cuestionario nórdico, donde la mayoría tuvo cero % de los reportes. Las regiones que presentaron quejas representando el 33,3% fueron: cuello, espalda alta, tobillo/pie, figura 1. La única región en la que el operador no estuvo trabajando estuvo relacionada con la parte superior de la espalda en los últimos 12 meses.

El grupo del aplicador de patrones tuvo una mayor frecuencia de informes de dolor musculoesquelético. Las regiones con mayor frecuencia de dolor en este grupo fueron: problemas de cuello en los últimos 12 meses, problemas de cuello en los últimos 7 días, problemas de muñeca en los últimos 12 meses que les hicieron dejar de trabajar (50%), problemas de rodilla en los últimos 12 meses (66%), que les hicieron dejar de trabajar (50%) y en los últimos 7 días (50%), y de la misma manera que las rodillas, dolor de pie/tobillo (Figura 2).

Figura 1 - Quejas musculoesqueléticas - Operador de máquina

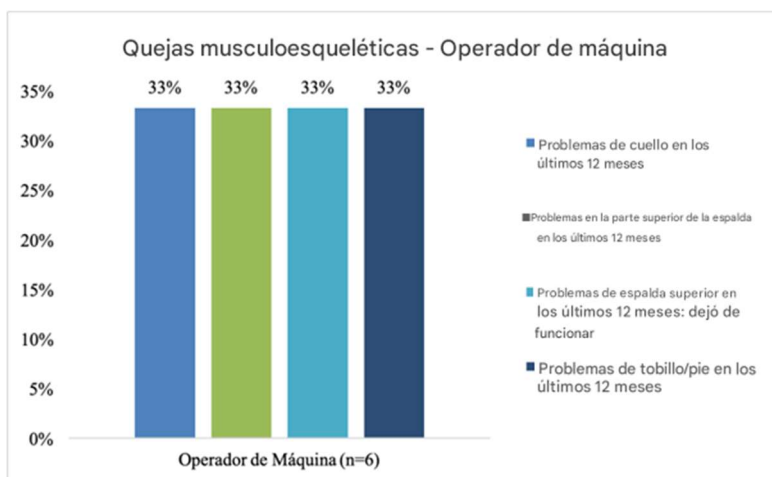


Figura 2 - Molestias musculoesqueléticas – Aplicador de impresión

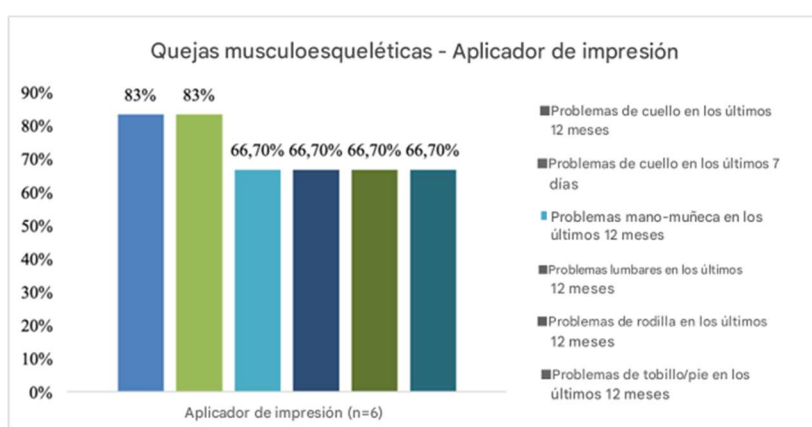
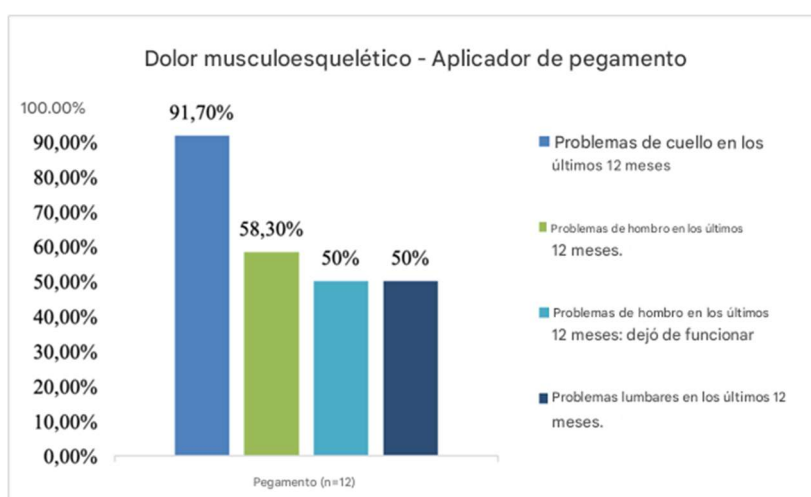


Figura 3 - Dolencias musculoesqueléticas – Aplicador de pegamento



Se puede observar que en ambas operaciones que se realizan de pie, se han reportado problemas en las rodillas, pies y tobillos que se justifican por la posición estática de la operación y según los estudios (Antle y Côté, 2013; Lin et. al., 2012). Estos problemas están directamente asociados a un aumento significativo de la fatiga al final de la jornada laboral (Zander et. al.,



2004), lo que puede provocar un aumento del absentismo, una caída de la productividad y un aumento del número de personas no utilizadas.

El grupo de aplicadores de cola mostró un aumento significativo de la frecuencia de problemas de cuello en los últimos 12 meses, figura 3, y una frecuencia importante de problemas de hombro que dejaron de funcionar en los últimos 12 meses, espalda baja. Ya que la mayor parte del tiempo de la actividad, durante la aplicación real del pegamento, su cuello está flexionado.

En relación con el proceso de Feedback, se observaron menos cambios estadísticamente significativos entre los grupos. El grupo de operadores de máquinas tuvo una frecuencia significativa de dolor en el hombro en los últimos 7 días, y dejó de trabajar en los últimos 12 meses, en la parte superior de la espalda.

Los operadores de máquinas tuvieron una mayor frecuencia de dolor en la muñeca, la parte superior e inferior de la espalda y el tobillo/pie, todo en los últimos 12 meses y con tiempo fuera del trabajo.

El grupo de Cola tuvo más problemas en la muñeca de la mano derecha, el cuello y la parte superior de la espalda, todos en los últimos 12 meses. Esto refleja la postura durante la actividad, ya que la aplicación del pegamento se realiza con un pincel en la mano derecha, siempre variando la flexión y extensión y con movimientos repetitivos.

Guimarães (2004) explica la razón de esta característica de actividades repetitivas y un aumento de las tareas simplificadas, ya que la industria del calzado no ha seguido el ritmo de la evolución tecnológica de otras áreas industriales, que conserva un proceso manual

Al comparar los dos métodos de producción, se observó una mayor frecuencia de problemas de cuello en los últimos 12 meses, en los últimos 7 días y en la parte baja de la espalda en ambos procesos. El proceso de retroalimentación mostró un aumento estadísticamente significativo en la frecuencia en la parte superior de la espalda en los últimos 12 meses y en los hombros en los últimos 12 meses de no trabajar. Por otro lado, el proceso de apoyo mostró significación en los hombros en los últimos 12 meses.

Se prestó especial atención a las posturas de los hombros, ya que Colaço (2013) afirma que es una parte más sensible del riesgo y está presente en las indicaciones de los cuestionarios aplicados en ambos procesos. Durante la aplicación de pegamento con el uso del soporte y con la ayuda de la plantilla, es necesario que el operador mantenga una postura estática del hombro derecho sosteniendo la horquilla o la plantilla, respectivamente, durante toda la aplicación del pegamento, sobrecargando inadecuadamente la extremidad.



Según Couto (2007), el dolor y el malestar son solo algunos síntomas derivados de situaciones antiergonómicas, tales como: mala postura de la columna, brazos y piernas durante un largo periodo de tiempo, así como movimientos repetitivos y estáticos que favorecen las enfermedades musculoesqueléticas en el sector del calzado.

Corroborando estos datos, los estudios de Lourinho (2011) y Moretto (2017) también presentaron varios riesgos que contribuyen al desarrollo de enfermedades profesionales, y al comparar las tres operaciones de esta investigación con las actividades analizadas por estos autores, todas las condiciones ergonómicas apuntan a posturas inadecuadas, asociadas a la repetición de los miembros superiores.

4.3. Prevalencia de estrés laboral según la función desempeñada

En la evaluación de la prevalencia de estrés ocupacional a través de la aplicación del cuestionario Karazek, se observaron diferencias en las frecuencias entre los grupos solo en dos ítems: "necesita hacer las tareas rápidamente" y "el trabajo exige mucho", tanto en el proceso de Apoyo como en el proceso de Retroalimentación. El grupo de Aplicador de Sellos presentó una frecuencia del 83% que a veces necesitan hacer las tareas rápidamente y el 67% consideró que el trabajo es muy exigente en el proceso de Soporte. En el grupo de Cola, el 50% de los empleados informaron que necesitan hacer la tarea rápidamente. En cuanto a la evaluación del estrés laboral a través del cuestionario Karazek, se observó una frecuencia igual entre los dos procesos, sin diferencia estadística entre ellos.

Guimarães (2002) comenta que la importancia de la ergonomía también se centra en un contexto más amplio, no solo restringiéndose a cuestiones laborales, sino también actuando a nivel organizacional.

4.4. Parámetros Ocupacional y capacidad De trabajo entre el mismos empleados en diferentes procesos de producción: Soporte y Retroalimentación

En relación con los parámetros ocupacionales y la capacidad laboral. Se observó significancia en dos ítems: "dificultades por poco espacio de trabajo" y "iluminación suficiente para las actividades del sector", donde el proceso de Retroalimentación se relacionó con más dificultades por poco espacio (Figura 8) y reportó iluminación suficiente para realizar las actividades en el sector. En el que la dificultad por espacio se caracteriza por el uso de la plantilla que ocupa más espacio que el soporte, dejando el banco con espacio limitado para los



dos operarios. Dos variables que fueron enumeradas por Pereira y Lech (1997) contribuyen al origen del WMSD.

En la evaluación del requerimiento de velocidad, incluso cumpliendo con el horario, se observó una mediana más alta en el grupo de plantilla. Una posibilidad de que este requisito ocurra en este grupo específico es que con el cambio en el proceso que aumenta el número de pares de horquillas por hora, el operador de la máquina reciba más pares en el banco, y el líder de producción, erróneamente, exija mayor velocidad al operador antes mencionado. Daniels et al. (2005) y Gascón et al (2013) afirman que las demandas laborales juegan un papel importante en las consecuencias de la carga de trabajo y su agravamiento.

En cuanto al tiempo suficiente para finalizar el trabajo, hubo una mediana de 5 en ambos procesos productivos, no teniendo relevancia estadística, lo mismo sucedió en cuanto a que la temperatura era incómoda para el trabajo, pero tuvo una mayor amplitud, alcanzando las máximas opciones, lo que sí presenta molestias debido a la temperatura en clases específicas.

El grupo de operarios que conforman el proceso de apoyo manifestó que el ruido sí interrumpe las actividades que realizan, debido a que la ubicación de este proceso se encuentra cerca del sector de maquinaria pesada, lo que genera ruido para los sectores aledaños. Como afirman Du y Weerdmeester, 2012, los factores ambientales como el ruido, el clima y la iluminación influyen en la salud, la seguridad y el confort de las personas.

5. CONCLUSIONES

Con el Cuestionario Nórdico, se puede observar que los dos procesos tienen una mayor incidencia de dolor en diferentes lugares, con apoyo en el cuello, las caderas y los muslos, mientras que el proceso con la plantilla tiene en el hombro izquierdo (el hombro que sujeta la plantilla), la muñeca derecha y la parte superior de la espalda.

En cuanto al cuestionario KARAZEK, el proceso con plantilla reportó que presenta una dificultad debido al poco espacio y que la iluminación es suficiente en el lugar de trabajo. Para las opciones de Dolor y Malestar y Capacidad para Trabajar, no hubo diferencias significativas.

En cuanto a la hipótesis de que en ambos procesos de producción existe la presencia de dolor, pero en uno de ellos la prevalencia del dolor será mayor es correcta, por la suma la presencia de dolor es mayor con el proceso de retroalimentación. La mayor incidencia de dolor con el uso de apoyo es en el cuello, codo, ya que la figura muestra que la postura de la actividad tiene una alteración de estas zonas. Con el uso de la plantilla, es hombro, muñeca y parte superior de la espalda, precisamente por la postura al sujetar la plantilla.



En cuanto a las hipótesis de que las tres demandas físicas, cognitivas y organizacionales impactan en el proceso productivo, se refutaron, pues por más que se evidenciaron en la investigación al momento de la evaluación, no se observó pérdida negativa de volumen de producción, pero se deben trabajar para minimizarlas e incluso eliminarlas.

Con todos estos análisis y observaciones, se concluye que el proceso más adecuado es con el uso de la plantilla, y siguen siendo necesarias intervenciones y mejoras.

REFERENCIAS

- Associação Brasileira das Indústria de Calçados. Disponível em: <http://www.abicalcados.com.br/noticias>. Acesso em: 12 jul. 2019.
- Antle DM, Côté JN. Relationships between lower limb and trunk discomfort and vascular, muscular and kinetic outcomes during stationary standing work. *Gait & Posture*. 37 (2013) 615-619
- COUTO, H. Ergonomia Aplicada ao Trabalho – Conteúdo Básico – Guia Prático. Belo Horizonte: Ergo, 2007.
- COUTO, H. Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho: os princípios e a aplicação prática. Belo Horizonte: Ergo, 2014.
- COUTINHO, A. S. Conforto em insalubridade términca em ambientes de trabalho. João Pessoa: Ed. Universitária, 2005
- GUIMARÃES, M.A. et al. Versão resumida da “job stress scale”: Adaptação para o português. *Revista de Saúde Pública*, v. 38, n. 2, p. 164–171, 2004.
- GUIMARÃES; L. B. M. Ergonomia de Produto. Porto Alegre: FEENG; 2002.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L.B.M. Ergonomia: projeto e produção. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2016.
- LIMA, Jacob Carlos; BORSOI, Izabel Cristina Ferreira; ARAUJO, Iara Maria. New territories of production and labor: Ceará's footwear industry. *Cad. CRH*, Salvador , v. 24, n. 62, p. 367-384, Aug. 2011 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-49792011000200009&lng=en&nrm=iso. access on 12 Jan. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-49792011000200009>



- LIN Y. H, CHEN C. Y, CHO M. H. Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing. *Applied Ergonomics*. 43 (2012) 965-970
- LUZ, F. R. et al. Riscos ocupacionais de uma indústria calçadista sob a ótica dos trabalhadores. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 66, n. 1, p. 67-73, 2013.
- MEDEIROS NETO, Ciro Franco de et al . Analysis of fatigue's perception, stress and anxiety among workers at the footwear industry. *J. bras. psiquiatr.*, Rio de Janeiro , v. 61, n. 3, p. 133-138, 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0047-20852012000300003&lng=en&nrm=iso>. access on 12 Jan. 2020.
- NORDIN, M.; FRANKEL, V. H. *Biomecânica Básica do Sistema Musculoesquelético*. Rio de Janeiro: Guanabara Googan, 2003
- PINHEIRO, F. A.; TRÓCCOLI, B. T.; DE CARVALHO, C. V. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Revista de Saúde Pública*, v. 36, n. 3, p. 307–312, 2002.
- PRAZERES, T. J.; NAVARRO, V. L. Na costura do sapato, o desmanche das operárias: estudo das condições de trabalho e saúde das pespontadeiras da indústria de calçados de Franca, São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 27, n.10, p.1930- 1938, out., 2011.
- RENNER, J. S. Custos Posturais nos Posicionamentos em pé, em pé/sentado e sentado nos postos de trabalho do setor costura na Indústria Calçadista. Dissertação de mestrado. Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2002.
- SANTOS, D. B. An anthropometric standard for footwear companies in Campina Grande based on specific measures of elderly women. 2016. 99 fls. Dissertation (Master degree) - Graduate Program in Design, Federal University of Campina Grande, Campina Grande, 2016.
- ULUTAS, B.; ISLIER, A. A. Dynamic facility layout problem in footwear industry. *Jornal of Manufacturing Systems*, v. 36, p.55-61, 2015.
- ZANDER J. E, KING P. M, EZENWA B. N. Influence of flooring conditions on lower leg volume following prolonged standing. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 34 (2004) 279-288