

Revista Ação Ergonômica - v. 13 n. 2 (2019)



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA

Revista Ação Ergonômica

[www.abergo.org.br](http://www.abergo.org.br)



## CONTEXTUALIZACIÓN DAS CONDICIONES EN TRABAJAR DEL SECTOR EN TALLER DE VAGONES EN UNO INDUSTRIA MINERA

**Raimundo L. Diniz, Dr.:** rl.diniz@ufma.br Bolsista de Produtividade FAPEMA; Programa de Pós-Graduação em Design; Núcleo de Ergonomia em Processos e Produtos NEPP); Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

**João Vitor do Vale Marques:** jviktr@gmail.com (UFMA); NEPP.

**Jackelynn R. de Oliveira:** jackelynn2013@gmail.com (UFMA); NEPP

### RESUMEN

Este artículo hace referencia a la aplicación de la estrategia de intervención ergonómica de Trabajo en el Sector Taller de Vagones, en una industria minera. Fueron realizadas entrevistas con jefes de sector e inspectores para comprender el funcionamiento del 'objetivo del sistema' El ser estudió, además en comentarios no sistemático de Actividades del trabajadores Es entrevistas abierto con tú ellos mismos, culminante norte El solicitud en uno Cuestionario cerrado relacionado con los Ítems de Demanda Ergonómica existentes. Los resultados señaló problemas de orden: ambientales, biomecánico y organizativo.

**PALABRAS CLAVE:** Ergonomía, Condiciones en Trabajar, Taller en Vagones.

## 1. INTRODUCCIÓN

A industria Ferrocarril brasileño Es El más grande desde el America Del sur, teniendo un malla ferrocarril en 30 mil kilómetros en extensión (ABIFER). DE ACUERDO destacar qué Ellos eran transportado, en el año 2014, 140.356 montones de cargas, en 3.340 locomotoras y 103.141 vagones en circulación. La mayor parte de la red ferroviaria de Brasil se concentra en el sureste y hacia el sur, destinándose principalmente al transporte de carga. Los principales productos que son transportados por ferrocarril en Brasil son: mineral de hierro, soja, azúcar, carbón mineral, granos, salvado en soja, aceite diesel, celulosa, tú productos de acero Es oh arrabio.

En acuerdo con El ABIFER – Asociación brasileño en Industria Ferrocarril – hacia industrias ferrocarril brasileñas ellos son concentrado en compañías nacional Es compañías en el sector, en fábricas modernas, utilizando ingeniería y mano de obra especializada. Rodeando todo el proceso que engloba a la industria ferroviaria se encuentra el sector de mantenimiento de vagones, lo cual es de suma importancia para prevenir accidentes que puedan involucrar seres humanos o la producción transportada. Según (REASON & HOBBS, 2003) Errores en mantenimiento riesgo vidas Es recursos Es negativamente afectar tú negocio. Para evitar la ocurrencia de errores humanos por parte de los empleados que trabajan en el ferrocarril, se hace necesario intervenir y/o estudiar factores ergonómicos que puedan vendrá influir en dicho factor de riesgo (RAZÓN, 2017).

Los estudios realizados en talleres ferroviarios de Suecia se han centrado en la salud de sus empleados, basándose en los aspectos ergonómicos de su entorno de trabajo. SINGH, et al., (2015) aplicaron diferentes técnicas para extraer información sobre ergonomía y realización de tareas específicas en trabajos de mantenimiento ferroviario. oh El objetivo principal fue identificar mejoras en las prácticas de mantenimiento y el flujo de trabajo. oh estudio realizó la evaluación de posturas ocupacionales de técnicos mientras cambian zapatas de freno de vagones mediante la aplicación de un cuestionario a los trabajadores ( *Cuestionario Nórdico Estándar* ) y una técnica para evaluar posturas ocupacionales (ovako Laboral Análisis de postura Sistema - OWAS). Ellos observaron, también, oh tiempo en refacción en mantenimiento necesario para para reemplazar oh eje de ruedas en vagones en taller, considerando la percepción de las exigencias laborales de los técnicos, su control en el tiempo en trabajar, Soporte Social mientras llevado a cabo tú refacción. Como resultado, tú autores confirmado qué tú trabajadores presentado quejas, principalmente, en dolor en el atrás y en los hombros. El sistema OWAS demostró que el 21% del tiempo de trabajo necesario para El posicionamiento de las cuñas y pasadores de freno se divide en dos categorías OWAS: categoría 3, en la que “es necesario un cambio lo antes posible”, y categoría 4; en el que “es necesario reemplazo inmediatamente.” Problemas originar del

disposición del correo en trabajo de posturas inapropiadas y falta de acceso a herramientas y componentes. Aún así, el estudio indicó que el tiempo de ejecución de las tareas de cambio de eje de ruedas de un vagón fue bastante afectados por el diseño.

Medeiros et al. (2007) realizaron un estudio en el estado de Santa Catarina, Brasil, en un sector en el sector de mantenimiento de vagones y sus hallazgos apuntaron a la presencia de posturas ocupacional inadecuado, como: agachado, arrodillado, en pie o caminando. Tú autores demostrado, todavía, rayones potenciales en caídas Es requisito en transporte Es elevación frecuente en cargas pesadas.

Este molde, considerando El importancia desde el mantenimiento en el sistema ferrocarril, oh Este trabajo aborda la implementación de una intervención ergonómica en los lugares de trabajo. del Sector Taller de Vagones de una industria minera, ubicada en São Luís - MA, investigando El presencia en restricciones ergonómico (o Elementos en Demanda Ergonomía - IDE) Es su relación con hacia condiciones en trabajar.

## 2. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Este trabajo es una investigación descriptiva, de carácter cualitativo, es decir, propone saber oh contexto desde el realidad, describiéndolo por su naturaleza Es factores propio, peculiar, evitándote a ti mismo cualquier interferencia en modificación para, solo entonces, interpretarlo. En entonces, romper para El enunciación del problema Es El verificación del ocurrencia de los fenómenos y sus variables constituyentes, delineando así los factores relacionado. Por lo tanto, la ergonomía utiliza la investigación descriptiva para evaluar las condiciones.en trabaja y análisis en tareas (MORAS & MONT'ALVÃO, 2010).

A principio, tuvo lugar uno Intervención Ergonomía a nosotros publicaciones en trabajar del SectorTaller de Vagones, atentos a los indicadores relacionados con el alto índice de ausentismo musculoesquelético, presentado por el representantes desde el referido industria. Para guía El realización del estudiar, fue elegido Para el solicitud desde el Análisis Macroergonomía del Trabajar(GUIMARÃES, 2010) hasta la fase de Evaluación Ergonómica y también la Sistematización de Sistema Hombre-Tarea-Máquina (SHTM) desde el Intervención Ergonomizador como propuesto por (MORAS & MONT'ALVÃO, 2010), para oh reconocimiento El respeto del operación del sistema en pregunta. A fase 0 (cero) Lanzamiento del Proyecto (GUIMARÃES, 2010) – fase inicial de sensibilización de los trabajadores explicándoles objetivos desde el intervención Es, también, detalles El respeto desde el solicitud de técnicas recopilación en datos, principal en cuenta hacia Actividades llevado a cabo por el empleados. Para optimizar oh lanzamiento, se utilizó un Prospecto, que resumía la estrategia del proyecto, siendo Distribuido a todos los supervisores e inspectores.

para que pueda ser redistribuido a todos empleados.

Para la elaboración de la sistematización del sistema objetivo de la intervención ergonómica (Publicaciones en trabajar del Sector en Taller en vagones), tuvo lugar entrevistas estructurado qué ocurrió en dos etapas. A primero él era llevado a cabo solo con 01 inspector desde el operación M01 (mantenimiento de trucos y juegos de ruedas) con una duración de 30 minutos; Vale la pena resaltar que el La entrevista fue grabada en audio, con autorización del inspector. El segundo ocurrió en la forma escrito, en el que otros 02 inspectores del M01 optaron por escribir sus respuestas en el guión impresión de la entrevista. La duración de las entrevistas fue entre 5 y 15 minutos, representando un Total de 12 entrevistados (10 mecánicos y 2 soldadores). Las respuestas se registraron en cuadernos de campo y grabadoras de audio. Los datos fueron transcritos en una hoja de cálculo. Excel a analizar. Después de la recolección de datos, la información se agrupó en respuestas por afinidad, o es, hacia respuestas similar Ellos eran considerado como uno mismo artículo que Demanda Ergonómica (IDE) (FOGLIATTO & GUIMARÃES, 2010). A La frecuencia y el orden de los ítems mencionados por los entrevistados sirvieron de base para la elaboración en un cuestionario cerrado.

En cuanto a la realización de observaciones no sistemáticas, se realizaron un total de 13 visitas técnicas, por bastante en registros fotográfico Es en video, acerca de hacia Actividades delmecánica.

La aplicación de cuestionarios cerrados no requirió los nombres de los encuestados, pero datos requeridos relacionados con las variables de investigación (peso, talla, edad, tiempo de trabajo, función, destreza manual). A diferencia de la ponderación de entrevistas, que valora la suma del pesas asignado El cada artículo por el entrevistado, a nosotros cuestionarios oh Peso del artículo Es generado por su media aritmética. El cuestionario fue diseñado para cuantificar (insatisfacción, la intensidad, importancia, etc.) de las IED mencionadas y priorizadas en las entrevistas abiertas. Tú Se administraron cuestionarios antes de que los equipos tomaran sus posiciones durante el intercambio de Turno en el local de Taller de Vagones. En total, 25 cuestionarios descritos. por los propios trabajadores según la función de los puestos en estudio (taller de vagones). Se destaca que, para la recolección de datos, se utilizó un Formulario de Libre y Consentimiento. Ilustrado (TCLE), oh cual detallado tú procedimientos metodológico Es hacia posibilidades en rayones del asignaturas involucrado en buscar Es, todavía, obtenido El autorización formal desde el empresa para semejante.

#### **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A) Sistematización del SHTM: oh operación del objetivo del sistema**

Segundo tú supervisores, El meta general desde el taller en vagones Es efecto objetivos establecido. El taller se divide en operaciones de línea; las operaciones analizadas fueron las VPS, también conocido como M01, que es la línea de producción y Traction Exchange, también conocido como M02, quien trabaja en operaciones generales cuando es necesario. Hay centros de Responsable de control de los vagones que ingresan al taller para mantenimiento, son quienes coordinar este trabajo y definir las tareas para cada día. Cuando llegan al lugar de trabajo,tú los empleados deben presentar.

Los empleados de Wagon Workshop (mecánicos y soldadores) son supervisados. Para el Gestión. Ser estructurado El administración por: Director (1), Gerente General (1), Supervisor (1), inspectores (3), Mecánica (10) Es soldadores (dos). Para El realización de Operaciones de VPS y Cambio de Tracción, 14 (catorce) equipos de 2 personas por clase, estando cada equipo compuesto por 10 (diez) mecánicos y 2 (dos) soldadores. De manera que la El taller funciona sin sobrecarga de trabajo, se realizan 4 (cuatro) ciclos por turno. Tú Los mecánicos 1 y 2 de la línea VPS son supervisados por Inspectores. Estando estructurado el administración por: Director (1), Gerente General (1), Supervisores - CCP (1) e Inspectores - CCP (4), Operación M01 ser formado por 3 inspectores Es El M02 por 1 (uno). Ellos son 4 ciclos porTurno: Mañana, tarde y noche/amanecer, son 48 vagones en el intervalo de 24 que se despachan desde mantenimiento para realizar la maniobra requiere de 14 (catorce) empleados, contando cada equipo compuesto por 2 (dos) mecánicos, 2 (dos) técnicos, 2 (dos) soldadores auxiliares (Operador ferroviario - APAGADO).

A viaje en trabajar del empleados de operaciones VPS Es Reemplazo en tracción ellos son dividido en equipos que llevar a cabo uno rotación en turnos, que si comenzar hacia 19:00 en unoel primer día, a las 13 horas el segundo día, a las 7 horas el tercer día y a las 13 horas el cuarto día. En total, hay 6 horas de trabajo por turno, con intervalos de descanso de quince minutos entre turnos, finalizandoe el ciclo, con una romper en 36h.

### **B) Problematización del SHTM (Mantenimiento en vagones desde el línea M01 Es M02)**

En general, las principales limitaciones ergonómicas (o IDE) destacadas durante hacia entrevistas Ellos eran: ruido, polvo, ambiente cargado, piso inadecuado, techo inadecuado, exceso de materiales/equipos dispersos en el área de trabajo, esfuerzo físico, dificultad para manejar y mover equipos, fatiga física, dolores corporales, falta en equipo adecuado, postura incómodo para realización de tareas, planificación/proyectos toman tiempo para ser ejecutados, falta de ejercicios de trabajo, implica riesgo en vida y ruta grande.

Ellos eran observado, en misceláneas situaciones, posturas inadecuado en ejecución

de tareas durante la jornada laboral. Estas posiciones se notaron principalmente en el extracción de la chaveta (parte que sujeta algunas partes del vagón y que hay que quitar) para que se pueda realizar la operación de cambio de bogies), ejes montados y cambio de tracción. DE ACUERDO destacar tú rayones mucho biomecánico/antropométrico cuánto accidente, entonces se notó inminente contacto directo de la mecánica con el mineral de hierro acumulado bajo lavagones en hora desde el retiro de la chaveta.

Tú empleados asumir misceláneas posturas durante El operación, algunas de ellos requieren esfuerzo físico (figura 1), tales como: mover y retirar piezas del vagón; durante la operación en herramientas, movimiento en partes Es equipo (para retiro en partes, para mover manivelas). Y para girar El manivela localizado hacia lado del vagón, si lo hace necesario, Ocasionalmente, el uso de piezas colocadas en el lugar de trabajo para ayudar a aflojar el parte. tal tarea requerir esfuerzo físico de los empleados.

### **Cifra 1: Ejemplos en posturas inadecuado**

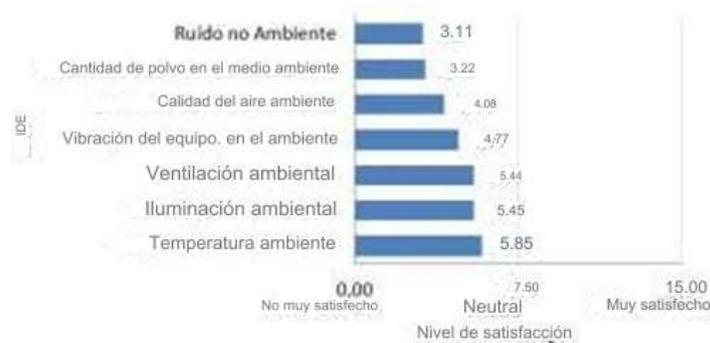


Uno del problemas más citado él era El ausencia en aptitud física mano de obra. En ninguno tiempo, durante hacia comentarios no sistemático, él era observado cualquier realización en aptitud física mano de obra por parte de los empleados.

Restos de materiales como tornillos y otros objetos de metal procedente de la propia actividad local que obstruye determinados espacios del suelo del taller, lo que podría provocar, además de la acumulación de desechos, desperdicios de material que aún podrían ser usado y accidentes de trabajó.

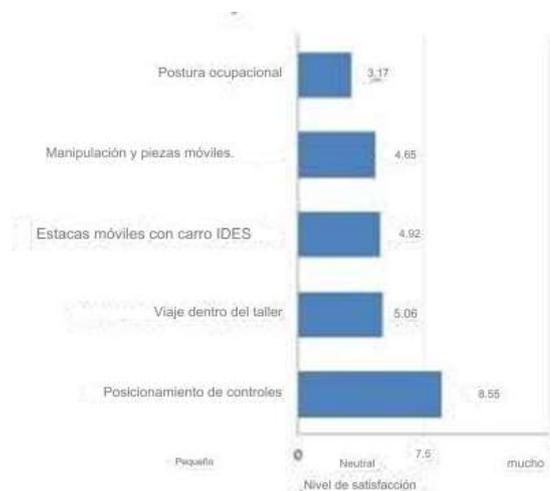
Cuánto hacia resultados de los cuestionarios, con respecto al Constructo Ambiental (figura 2), Los empleados del sector están insatisfechos con todas las IED, principalmente con: Ruido, Polvo, Calidad del aire Es Vibración.

### **Cifra 2 – Resultados del construir Ambiente.**



En el construir Biomecánica (cifra 3), puedes ver que tú empleados No ellos son satisfechos con la postura ocupacional adoptada durante el desempeño de sus actividades, hecho evidenciado durante las observaciones no sistemático.

### Cifra 3 – Resultados del construir Biomecánica.



Otros elementos como manipulación y piezas móviles, piezas móviles con el carro Es desplazamiento adentro desde el taller también permaneció abajo desde el promedio. Y necesario resaltar los graves problemas relacionados con la organización de equipos y piezas, que fin causando problemas a ambos desplazamiento en cuanto a la postura.

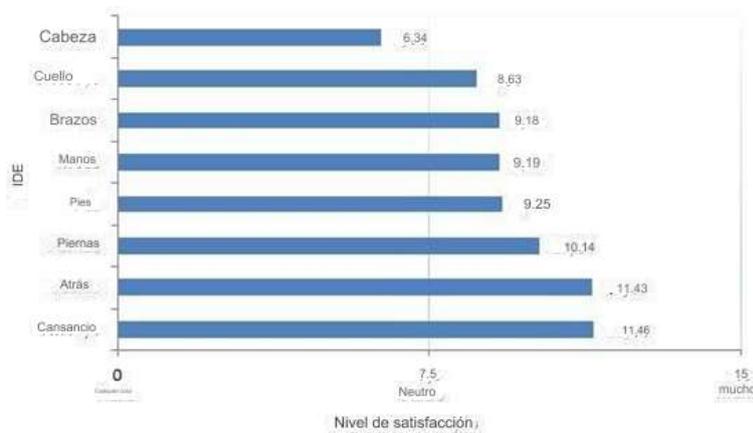
En el construir organizativo, oh artículo que presentado más grande nivel en insatisfacción él era en relación con la gimnasia en el trabajo, también mencionado por los empleados en entrevistas abiertas, en el caso, como posibilidad de prevenir lesiones. Los materiales sobrantes también fueron abajo del promedio, evidenciado también en las observaciones.

En relación hacia construir Empresa, hacia promedios general Presentado que oh principal artículo de insatisfacción fue en relación con el estado del cochecito, como se puede comprobar en el comentarios. También elementos como monos hidráulica, herramientas manuales, caja en herramientas, pavimentos medioambientales, señalización medioambiental,

recolectores de basura y zapatillas, puente laminación, controles de puentes Es ascensores y el local para almacenar herramientas permaneció abajo del promedio.

Para el constructo malestar/dolor (figura 4), está claro que, al final del turno, el empleados si sentir cansado, Es con hacia atrás presentación nivel alto en malestar/dolor. Este nivel de malestar puede ser corroborado por la postura adoptada por empleados, especialmente los mecánicos que trabajan debajo de los vagones para retirar pasadores de chaveta Es transporte de partes.

#### Cifra 4 – Resultado del nivel en malestar/dolor.



En cuanto al contenido del trabajo, los empleados de Wagon Workshop describieron el su trabajar como pequeño creativo, con pocos autonomía, pequeño estimulante, pequeño valorado, con presión psicológica y restringido. Tener un nivel medio para el trabajo. monótono, ellos sentir oh trabajar muy Estresante, con muy esfuerzo mental, muchos movimiento, muy esfuerzo físico Es, principalmente, muchos responsabilidad Es implica mucho riesgo.

## 5. CONSIDERACIONES FINALES

En manera general, El Intervención ergonómico llevado a cabo en Taller en vagones, presentado como resultado la existencia de restricciones ergonómicas en el sistema objetivo. en cuestión, siendo la ambiental y la laboral/biomecánica las más evidente.

Hay Actividades qué incluir aspectos relacionado hacia levantamiento, transporte Es descargar materiales en el Taller de Vagones, requiriendo un alto nivel de esfuerzo físico por parte de trabajadores y posturas ocupacionales inadecuadas, corroborando la literatura (MEDEIROS et otros, 2007; SINGH, et al., 2015). El puesto de trabajo del mecánico está sujeto a actividades. dinámica, con desplazamientos durante oh transporte en materiales Es, también, Actividades estática, con la adopción y mantenimiento de posturas inadecuadas. Este marco es propicio para riesgo de problemas musculoesqueléticos. El trabajo se puede

caracterizar como repetitivo, ser El su organización con requisito de ritmo de trabajar para los puestos.

Se estima una carga cognitiva excesiva debido a la presentación de información que debe ser procesada en manera que No respeto hacia condiciones en legibilidad Es agudeza visual, además de que la información se absorbe simultáneamente y en exceso durante más en un órgano de los sentidos (visión, oído y tacto).

## 6. AGRADECIMIENTOS

Livia Flávia Campos, André Demaison, Ailton Ferreira, Juan Soares, Larissa Alves, María Isabel Pontes, Rubênio Barros, Maycon dos Ángeles, Paula Maia, Rómulo Conejo, Samuel Silva.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

ABIFER. Industria ferroviaria. Disponible en: <<https://abifer.org.br/institucional/>>. Acceso 26 de diciembre de 2018.

FOGLIATO, F. S., GUIMARÃES, I. B. **Diseño Macroergonómico: una propuesta Metodología para el diseño de productos**. En: Guimarães, LB (Ed.), Revista Produto & Produção. PPGEP/UFRGS: Porto Alegre, 1999. Vol. 3, núm. 3, págs. 1 - 15

GUIMARÃES, LBM **Macroergonomía : puesta en práctica de conceptos**. Volumen 1. 1º Ed.. Porto Alegre: FEENG/UFRS. 2010

ARÁNDANO, Robin. **Nuevo Tecnología** . Burgess-Limerick, y Lisa Steiner, 2018.

MEDEIROS, Y., CINTURÓN, A., MAYER, K., FIGUEIREDO, W., ROBLE, B. Análisis Condiciones de trabajo en el sector de mantenimiento de vagones de un ferrocarril en el sur de Santa Catalina. En: **Actas del XXVII Encuentro Nacional de Ingeniería de Producción**. ENEGEP 2007. Boca del Iguazú, 2007.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomía: conceptos y aplicaciones**. Rio de Janeiro: 2AB, 4ª edición 2010. 224 pág.

SINGH, S.; KUMAR, R.; KUMAR, U. Aplicación de herramientas de análisis del factor humano a un ferrocarril Instalación de mantenimiento de frenos y ruedas. **Revista de Calidad en Ingeniería de Mantenimiento** , v. 21, norte. 1, pág. 89-99, 2015.

RAZÓN, J.; HOBBS, A. **Gerente error de mantenimiento: una práctica guía** . prensa crc, 2017.