



PROYECTO DE ERGONOMÍA CORPORATIVA: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS PROPUESTAS

Suzana Dantas Hecksher^{1*}

Fernando Toledo Ferraz²

Hilka Flávia Saldanha Guida³

Resumen

El proyecto de ergonomía corporativa comentado en este artículo se llevó a cabo en centrales termoeléctricas. Este proyecto tenía como objetivo mejorar el rendimiento y las condiciones de trabajo, así como ampliar la percepción de los trabajadores sobre las contribuciones de la ergonomía participativa. La muestra consta de 25 informes de análisis ergonómicos, realizados en 5 centrales termoeléctricas. Se realizó un análisis de contenido de 100 informes de proyectos, proponiendo una estructura de categorías para las siguientes dimensiones: problemas identificados, causas diagnosticadas y acciones planificadas. Esta categorización mostró, como resultado del proyecto, la expansión del alcance de las intervenciones ergonómicas en estas centrales termoeléctricas. Se evidenció la importancia de la metodología integradora y participativa adoptada. También se identificaron oportunidades de mejora del programa de ergonomía corporativa. Estos se relacionaron principalmente con el desempeño de los comités de ergonomía y la integración de la ergonomía participativa en otros programas para la mejora continua de la salud y la seguridad en el trabajo, la calidad y la productividad.

Palabras clave: Macroergonomía, Análisis Ergonómico del Trabajo (AET), Proyectos de Ergonomía Corporativa, Ergonomía Participativa.

CORPORATE ERGONOMICS PROJECT: CATEGORY ANALYSIS PROPOSAL

Abstract

The corporate ergonomics project discussed in this article was carried out in thermal power plants. The aim of this project was to improve performance and working conditions, as well as to broaden workers' perception of the contributions of participatory ergonomics. The sample consisted of 25 ergonomic analysis reports, carried out in 5 thermal power plants. A content analysis of 100 project reports was performed, proposing a structure of categories for the following dimensions: problems identified, causes diagnosed, and planned actions. This categorization showed, as a result of the project, the expansion of the scope of ergonomic interventions in these thermal power plants. Evidence was observed of the importance of the integrative and participatory methodology adopted. Opportunities for improving the corporate ergonomics program were also identified. These were mainly related to the performance of ergonomics committees and the integration of participatory ergonomics into other programs for the continuous improvement of occupational health and safety, quality, and productivity.

¹ Universidad Federal Fluminense – Departamento de Ingeniería de Produção*suzanahecksher@id.uff.br.

² Universidad Federal Fluminense – Departamento de Ingeniería de Producción

³ Escuela Nacional de Salud Pública, Fiocruz



Keywords: Macroergonomics, Ergonomic Work Analysis (AET), Corporate Ergonomics Projects, Participatory Ergonomics.

1. INTRODUCCIÓN

La empresa de energía de la que se habla en este texto cuenta con un programa de ergonomía corporativa desde hace más de 10 años, que incluye acciones de capacitación, creación de comités locales de ergonomía en las Unidades Operativas (OU), establecimiento de indicadores, procedimientos, desarrollo de software para apoyar la gestión de las acciones ergonómicas, entre otras iniciativas. Sin embargo, la fase de implantación es heterogénea en las diferentes áreas de negocio y en las diferentes OUs, siendo más reciente en las Centrales Térmicas (UTE).

Las acciones de ergonomía en el Parque Termal de la empresa hasta 2013 se llevaron a cabo en su mayoría de forma independiente por las unidades operativas (OU), centrándose principalmente en las evaluaciones de los puestos de trabajo administrativos y algunas salas de control. El Departamento de Seguridad, Medio Ambiente, Eficiencia Energética y Gestión de la Salud (SMES), responsable de las UTE en ese momento, observó que los trabajadores consideraban que la ergonomía se ocupaba principalmente del análisis postural, los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (DMS) y actuaba principalmente en los cambios de mobiliario en las actividades administrativas.

Esta visión limitada de la ergonomía no es exclusiva del parque termal brasileño. A pesar de la definición de Ergonomía proporcionada por la Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) y la publicación de varios estudios (HAINES et al., 2002; HENDRICK, 2008; MONROE et al., 2012, TOMPA et al., 2013) reforzando la contribución potencial de la ergonomía participativa al rendimiento del sistema y a la salud y seguridad de los trabajadores, esta no es la percepción predominante entre la mayoría de los trabajadores, incluidos los líderes de las organizaciones, incluso en otros países. Dul y Neumann (2009) identificaron que los gerentes generalmente no asocian la ergonomía con el desempeño empresarial.

En muchos casos, los programas de ergonomía ni siquiera están integrados en un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (YAZDANI et al., 2015). En el caso aquí estudiado, esta desintegración se evidenció en algunas declaraciones, como la de un gerente que, durante la fase de evaluación de las demandas, dijo: "Pero esto es un riesgo de accidente, es un tema de seguridad, no tiene nada que ver con la ergonomía".



En este contexto, la empresa decidió revisar las acciones del programa de ergonomía corporativa en el parque termal. Entre las acciones realizadas, se destaca el proyecto corporativo, objeto de este texto, que se ha desarrollado en colaboración con el Departamento de Ingeniería de Producción de una universidad federal brasileña desde 2013. El foco del proyecto es el área industrial, con el objetivo de promover la mejora del rendimiento y de las condiciones de seguridad y salud. El proyecto también tenía como objetivo promover la formación y cambiar la percepción de la fuerza laboral sobre la contribución potencial de la ergonomía. Este proyecto corporativo incluye la realización de 80 Análisis Ergonómicos de Trabajo (EWA), realizados en 16 Centrales Termoeléctricas (UTE) diferentes.

Este artículo tuvo como objetivo proponer un método para consolidar y analizar la información de un subconjunto de 25 experimentos EWA, llevados a cabo en 5 UTEs. A través del análisis de contenido de 100 informes de proyectos, se desarrolló una estructura de categorías para consolidar y analizar los EWAs en las siguientes dimensiones: problemas identificados, causas diagnosticadas y acciones planificadas.

2. INTERVENCIÓN ERGONÓMICA

La metodología del Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) clarifica la participación fundamental de los trabajadores en el análisis de las actividades laborales y en el diseño de mejoras en las condiciones de trabajo (GUERIN et al., 2001; DANIELLOU y BÉGUIN, 2007). Tomando como base orientadora para la planificación y descripción de este proyecto de ergonomía participativa el Marco de Ergonomía Participativa – PEF (HAINES, 2002), se definieron varias dimensiones del proyecto, tales como: fases, participantes, rol de los especialistas en ergonomía, duración, alcance, foco de análisis, entre otras.

2.1. Metodología de intervención ergonómica

El objeto de este proyecto de ergonomía corporativa es la realización de servicios de Análisis Ergonómico del Trabajo (EWA), de acuerdo con los requisitos establecidos por la Norma Regulatoria Brasileña N° 17 (BRASIL, 2007) y con la metodología recomendada en el Manual para la Aplicación de la Norma Regulatoria Brasileña. N° 17 (BRASIL, 2002), que se estructuró en cuatro fases principales: Fase 1 – Identificación, priorización y selección de demandas; Fase 2 – Desarrollo del EWA hasta la validación de las recomendaciones preliminares; Fase 3 – Desarrollo y validación de recomendaciones de mejora; y Fase 4 – Planificación y seguimiento de la implementación de las acciones priorizadas.



La coordinación y supervisión general del proyecto corre a cargo de la dirección corporativa de las PYME, que cuenta con un especialista en ergonomía. En cada UTE, el proyecto es monitoreado localmente por una empresa especializada en seguridad y salud ocupacional, responsable de facilitar la interacción entre el equipo de expertos de la universidad y la fuerza laboral de la UTE.

El equipo técnico de la universidad, asignado para realizar 5 EWAs en cada UTE, está compuesto por los siguientes profesionales: un coordinador técnico (que trabaja en las 4 fases), dos especialistas en ergonomía (que trabajan en la fase 2) y un especialista en ergonomía (que trabaja en la fase 3).), este último necesariamente con experiencia en ergonomía conceptual. La coordinación técnica del proyecto la lleva a cabo un profesor del departamento de ingeniería de producción con conocimientos y experiencia en ergonomía. Dada su formación y formación profesional, en línea con las recomendaciones de autores como Hendrick (2008) y Dul y Neumann (2009), la coordinación técnica del proyecto está familiarizada con el "lenguaje" estratégico de varios actores (por ejemplo: Gestión de la Calidad Total - TQM, Producción Ajustada, Gestión de Procesos de Negocio - BPM, etc.).

Los gerentes y otros trabajadores de la UTE participan en todas las fases del proyecto. Los equipos participantes se constituyen y reorganizan a demanda y de forma voluntaria, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, la etapa de la EWA (identificación de problemas, evaluaciones de riesgos, diseño de soluciones, evaluación de factibilidad, etc.), así como los intereses y contribuciones potenciales de los diferentes poseedores de conocimientos entre los trabajadores de operaciones, mantenimiento, laboratorio, suministros, almacén, gestión, ingeniería, salud y seguridad, medio ambiente, etc.

Fase 1 – Identificación y priorización de demandas (duración: 15 días) – Esta fase comienza con un estudio realizado por el coordinador técnico, que incluye un análisis global de la empresa, unidad de negocio, procesos técnicos, mano de obra, estructura organizacional, resultados de producción, salud y seguridad, entre otros. Posteriormente, durante una visita técnica de dos días a la UTE, la dirección de la unidad y el coordinador técnico buscan involucrar a la mayor cantidad posible de trabajadores, a quienes se les incentiva a identificar las dificultades que enfrentan en sus actividades laborales (riesgos de accidentes, situaciones que causan dolor o malestar, generan retrabajos o pérdidas de tiempo, etc.). A través de la interacción de campo, se identifican aproximadamente 30 demandas (problemas) en cada UTE. Considerando criterios como la centralidad para el negocio, la gravedad, la frecuencia, la gravedad del problema, así como la facilidad y la inversión estimada para la solución, los problemas a analizar durante las 5 EWAs a realizar en la unidad son elegidos en una reunión



con el grupo multifuncional y multijerárquico. Una directriz adicional en este proceso de selección fue buscar un conjunto de EWAs que involucraran a diferentes equipos de trabajadores.

Fase 2 - Desarrollo del EWA hasta la validación de las recomendaciones preliminares (duración: 75 días) - El objetivo intermedio de esta fase es diagnosticar las causas de los problemas identificados y priorizados en la primera fase. Dos ergonomistas del equipo técnico, bajo la guía del coordinador, recorren las etapas de la EWA, promoviendo la participación de los trabajadores y directivos de la UTE. Diversos métodos (IIDA, 2005; SALVENDY, 2006; STANTON et al., 2005) se utilizan en cada caso y etapa para identificar, registrar y analizar problemas y causas. Esta fase culmina con la construcción y validación de un conjunto de recomendaciones ergonómicas preliminares, validadas en una reunión, para resolver los problemas seleccionados en la fase 1.

Fase 3 – Desarrollo y validación de recomendaciones de mejora (duración: 30 días) – En la tercera fase, el equipo técnico de la universidad, formado por el coordinador y un ergónomo de diseño, se basa en las recomendaciones preliminares validadas en la fase 2 para desarrollar, refinar y crear un conjunto de recomendaciones detalladas o diseños conceptuales. Estas son presentadas, discutidas y validadas en un encuentro presencial en la UTE, con la participación de los dirigentes y representantes de los demás trabajadores que participaron en las 5 EWAs.

Fase 4 - Planificación y seguimiento de la implementación de las acciones priorizadas: Durante la etapa de planificación, el coordinador técnico (universidad), la inspección de contratos (corporativo), los gerentes y trabajadores (UTE) interactuaron a distancia (vía correo electrónico, teléfono y videoconferencia) para desarrollar el plan de implementación de los componentes del proyecto. Durante la fase de seguimiento, el coordinador técnico permanece disponible durante un año para guiar a la unidad organizativa en caso de dudas sobre la implementación de las acciones o la necesidad de ajustes en las recomendaciones. Además, visitan la unidad para verificar y documentar el progreso de las acciones planificadas, los resultados alcanzados y cualquier necesidad de replanificación. El comité de ergonomía de la UO es responsable de continuar monitoreando la implementación de las acciones planificadas después de la finalización del contrato con la universidad.

3. RESULTADOS Y DISCUSIONES



Los resultados parciales presentados en este artículo se concentran en 5 UTEs, donde se realizaron 25 Análisis Ergonómicos de Trabajo (AET), relacionados con actividades realizadas por varios equipos: Operación (12 AET), Laboratorio (7 AET), Mantenimiento (4 AET), Almacén (1 AET) e Ingeniería (1 AET). Durante los 25 AETs se analizaron 67 problemas, para los cuales se identificaron 117 causas, y se planificaron 140 acciones de mejora.

En esta investigación se realizó un análisis de contenido de los 100 reportes, referente a las 4 fases de los 25 AETs realizados. Como resultado, se desarrolló una estructura de categorías para caracterizar el conjunto de AETs en las tres dimensiones: Problemas Identificados, Causas Diagnosticadas y Acciones Planificadas. Se definieron varias categorías para cada dimensión, siendo las más frecuentes las que se presentan en las siguientes figuras.

En la fase 1, se identificaron alrededor de 30 problemas en cada UTE. Se priorizaron los problemas y, a través de métodos participativos, se eligieron los problemas a analizar en cada unidad, totalizando 67 en las 5 UTEs. En la Figura 1 se presenta la clasificación de los 67 problemas analizados en las categorías propuestas, destacando el malestar físico (27%) y el riesgo de accidentes (24%) como las categorías más frecuentes.

En el parque termoeléctrico, la percepción de la ergonomía se relacionó principalmente con cuestiones posturales en el análisis de los puestos de trabajo administrativos. El hecho de que el riesgo de accidentes haya sido la segunda categoría de problema más frecuente (Figura 1) muestra avances en la integración entre el programa de ergonomía y la gestión del HSE. La distribución del conjunto de problemas por varias categorías (Figura 1) llevó a la participación de varios equipos de trabajo y mostró que este proyecto amplió el alcance de la ergonomía, incluyendo temas relacionados con la seguridad, la productividad, entre otros.

Los resultados parciales presentados en este artículo se concentran en 5 UTEs, donde se realizaron 25 Análisis Ergonómicos de Trabajo (AET), relacionados con actividades realizadas por varios equipos: Operación (12 AET), Laboratorio (7 AET), Mantenimiento (4 AET), Almacén (1 AET) e Ingeniería (1 AET). Durante los 25 AETs se analizaron 67 problemas, para los cuales se identificaron 117 causas, y se planificaron 140 acciones de mejora.

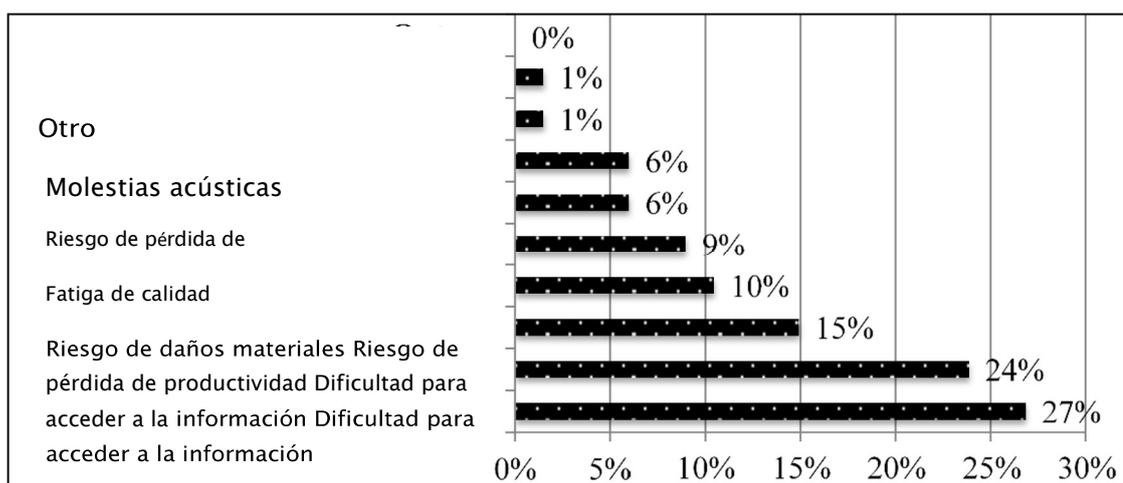
En esta investigación se realizó un análisis de contenido de los 100 reportes, referente a las 4 fases de los 25 AETs realizados. Como resultado, se desarrolló una estructura de categorías para caracterizar el conjunto de AETs en las tres dimensiones: Problemas Identificados, Causas Diagnosticadas y Acciones Planificadas. Se definieron varias categorías para cada dimensión, siendo las más frecuentes las que se presentan en las siguientes figuras.



En la fase 1, se identificaron alrededor de 30 problemas en cada UTE. Se priorizaron los problemas y, a través de métodos participativos, se eligieron los problemas a analizar en cada unidad, totalizando 67 en las 5 UTEs. En la Figura 1 se presenta la clasificación de los 67 problemas analizados en las categorías propuestas, destacando el malestar físico (27%) y el riesgo de accidentes (24%) como las categorías más frecuentes.

En el parque termoeléctrico, la percepción de la ergonomía se relacionó principalmente con cuestiones posturales en el análisis de los puestos de trabajo administrativos. El hecho de que el riesgo de accidentes haya sido la segunda categoría de problema más frecuente (Figura 1) muestra avances en la integración entre el programa de ergonomía y la gestión del HSE. La distribución del conjunto de problemas por varias categorías (Figura 1) llevó a la participación de varios equipos de trabajo y mostró que este proyecto amplió el alcance de la ergonomía, incluyendo temas relacionados con la seguridad, la productividad, entre otros.

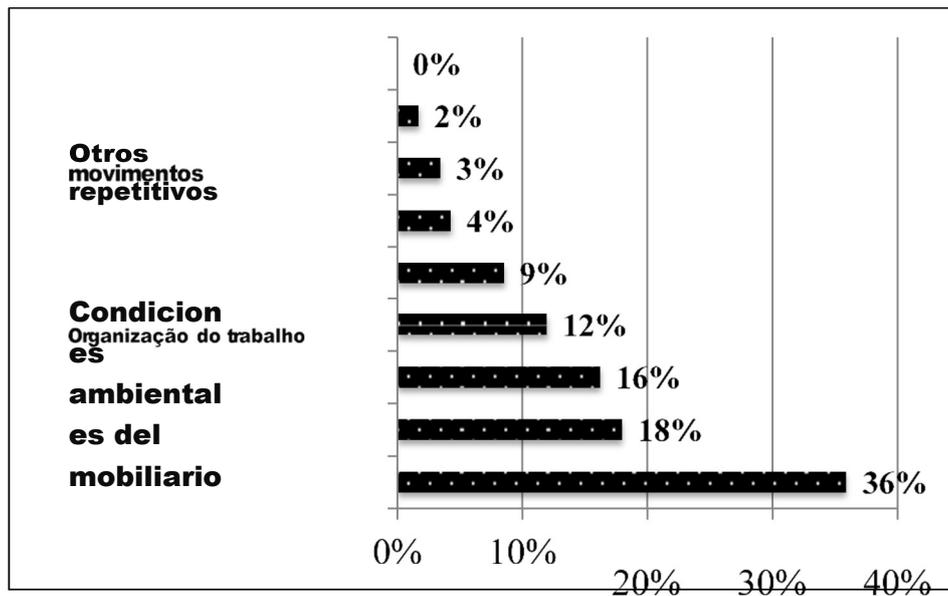
Figura 1 - Frecuencia relativa de las categorías de problemas analizadas



En la Figura 2 se muestra la distribución de las 117 causas identificadas para los 67 problemas analizados en las categorías propuestas.



Figura 2 - Frecuencia relativa de las categorías de causas diagnosticadas



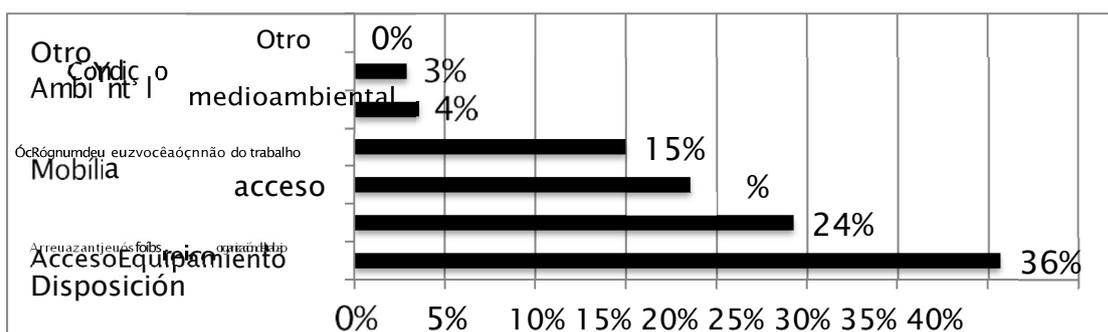
En la fase 2, se instruyó a los equipos para que adoptaran diferentes métodos para diagnosticar las causas raíz, que residen en las condiciones de trabajo, explicando los modos de operación adoptados y dando lugar a los problemas identificados. Así, por ejemplo, la clásica "adopción de posturas desfavorables" no aparece en la Figura 2, ya que fue considerada en estos análisis como una causa intermedia. Se alentó a los participantes en el SAT a buscar respuestas sobre las condiciones de trabajo que llevan a los trabajadores a adoptar tales actitudes. ¿Es la dificultad de acceso? ¿El ritmo de trabajo? ¿El sistema de activación de equipos?

En la Figura 2 se destacan las causas relacionadas con la disposición física (36%) y el equipamiento (18%), que en la mayoría de los casos son condiciones definidas durante la fase de diseño de la planta y que suelen ser difíciles de cambiar.

La fase 3 del proyecto llevada a cabo en los 5 Centros dio como resultado un conjunto de 140 acciones planificadas. En la Figura 3 se resumen los resultados de la fase 3 del proyecto, mostrando la distribución de las acciones planificadas entre las categorías.



Figura 3 – Frecuencia relativa de las categorías de acciones planificadas



Como era de esperar, las categorías de acciones se alinean de manera coherente con las causas raíz de los problemas. La inversión entre las dos categorías predominantes puede explicarse en la industria de proceso continuo por la dificultad de cambiar la disposición física en las áreas industriales. La mayoría de las acciones relacionadas con el arreglo físico se llevaron a cabo en salas de control y laboratorios. En algunos casos, en el área industrial, fue posible adoptar equipos y procedimientos (organización del trabajo) que permitieron la operación remota, a una distancia segura de la situación de riesgo, sin necesidad de cambiar la disposición física. La categoría de acciones sobre el equipo (por ejemplo, uso de bombas, mezcladoras, montacargas) también abordó problemas como el malestar físico o el riesgo de accidentes asociados a causas como movimientos repetitivos, esfuerzo excesivo o dificultad en el acceso. El mayor porcentaje de acciones en la organización del trabajo, en relación con el porcentaje de causas asociadas a esta categoría, se produce porque algunos cambios planificados en otras categorías, como el equipo, requieren cambios en la organización del trabajo, ya que alteran los requisitos relacionados, por ejemplo, con los procedimientos, el personal y la duración de la tarea.

Al finalizar la fase 4, durante las visitas técnicas realizadas en las 5 unidades, se avanzó en la finalización de las actuaciones previstas. Sin embargo, parte de las acciones estaban programadas para 2019 debido a que las restricciones impuestas por la crisis llegaron para suspender las inversiones y paralizar temporalmente el proyecto en las unidades. Las acciones aún planificadas deben ser supervisadas por los comités locales de ergonomía.

4. CONCLUSIÓN

Con el fin de verificar el alcance del papel de la ergonomía en el proyecto corporativo en cuestión, en esta investigación se desarrolló una propuesta de estructura de categorización para consolidar y analizar los resultados del Análisis Ergonómico del Trabajo (EDM) en términos de problemas abordados, causas identificadas y acciones planificadas. El análisis



permitió destacar la expansión del enfoque de la ergonomía en el Parque de la Central Termoeléctrica de la compañía. Se observó que la problemática analizada y las acciones planificadas tenían un alcance más amplio que el prevaleciente en las acciones ergonómicas que se realizaban en las Centrales Termoeléctricas antes del proyecto.

Los resultados también muestran que las aportaciones de este proyecto de ergonomía corporativa están relacionadas con el carácter integrador y participativo de la intervención ergonómica realizada. Tal y como se prevé en la metodología del MOU, el proyecto promovió la integración de objetivos (rendimiento, salud y seguridad), soluciones (en los ámbitos técnico y organizativo), y para ello requirió la integración de conocimientos, lógica, intereses y prioridades de las partes interesadas.

El progreso en la integración entre el programa de ergonomía y la gestión de Salud, Seguridad y Medio Ambiente (HSE) fue ejemplificado por el hecho de que el riesgo de accidentes se encuentra entre las categorías de problemas más frecuentemente seleccionadas para el análisis en los EDM. Para integrar aún más la ergonomía y la seguridad, se sugiere intentar la fusión de los comités de ergonomía, que no han sido permanentes en las Centrales Termoeléctricas, y la Comisión Interna para la Prevención de Accidentes (CIPA), que tiene regulada su educación, capacitación y acciones.

La reestructuración organizativa que se produjo durante el proyecto, incluidas las reducciones de personal y la sustitución de directivos, contribuyó a que algunos proyectos se suspendieran temporalmente, lo que exigió que el nuevo director conociera el proyecto de ergonomía. Esto apunta a la importancia de que los sistemas de gestión del cambio se apliquen también al cambio organizacional.

La falta de integración entre los sistemas informatizados de control de las acciones planificadas en el proyecto de ergonomía y en los demás programas de mejora continua de la empresa se han convertido en desafíos percibidos por los actores e indican la integración de los sistemas como una oportunidad de mejora.

El indicio de avances en la integración de la ergonomía con otros programas de gestión y mejora continua existentes en la empresa también se observó en el estudio de la investigación de Monroe (2012), que destaca que esta integración aprovecha los recursos limitados y aprovecha al máximo el tiempo de los trabajadores y directivos. Dul y Newmann (2009) indican que, para captar todos los beneficios de la ergonomía, ésta debe integrarse en las estrategias de la organización y en los ciclos de planificación y control. Como ejemplo que corrobora esta indicación, en el proyecto analizado se superaron algunas dificultades presupuestarias para



acciones que tenían reconocida su contribución al desempeño (productividad, reducción de pérdidas, etc.) y que podrían incluirse en presupuestos y programas de mejora fuera del alcance de HSE.

REFERENCIAS

DANIELLOU, François; BÉGUIN, Pascal. (2007). Metodologia da ação ergonômica: abordagens do trabalho real. *Ergonomia*, pág. 281-301.

DUL, janeiro; NEUMANN, W. Patrick. (2009). Contribuições da ergonomia para estratégias empresariais. *Ergonomia Aplicada*, v. 40, n. 4, pág. 745-752.

GUÉRIN, Françoise *outros*. (2001). Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. In: *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*.

HAINES, Helene *outros*. (2002). Validar um quadro para a ergonomia participativa (o PEF). *Ergonomia*, v. 45, n. 4, pág. 309-327.

HENDRICK, Hal W. (2008). Aplicando ergonomia a sistemas: algumas “lições aprendidas” documentadas. *Ergonomia aplicada*, v. 39, n. 4, pág. 418-426.

IIDA, Itiro; WIERZZBICKI, Henri AJ. (2005). *Ergonomia. Projeto e produção*. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blucher.

MONROE, Kimberley; FICK, Faye; JOSHI, Medina. (2012). Integração bem-sucedida da ergonomia em iniciativas de melhoria contínua. *Trabalho*, v. 41, n. Suplemento 1, pág. 1622-1624.

SALVENDY, Gabriel. (2006). *MANUAL DE FATORES HUMANOS E ERGONOMIA*.

STANTON, NAE *outros*. (2005). *Métodos defatores humanos – um guia prático para engenharia e design*. Hampshire: Ashgate Publishing Limited.

TOMPA, Emílio; DOLINSCHI, Roman; NATALE, Julianne. (2013). Avaliação econômica de uma intervenção ergonômica participativa numa fábrica têxtil. *Ergonomia aplicada*, v. 44, n. 3, pág. 480-487.

YAZDANI, Amine *outros*. (2015). Quão compatíveis são os programas de ergonomia participativa com os sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional?. *Jornal Escandinavo de Trabalho, Meio Ambiente e Saúde*, p. 111-123.