



## ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO PARTICIPATIVO DE ERGONOMÍA DE LA CONCEPCIÓN EN UNA UNIDAD HOSPITALARIA

Cesar Augusto Pereira Denari<sup>1\*</sup>

Daniel Braatz<sup>2</sup>

Andréa Regina Martins Fontes<sup>3</sup>

Esdras Paravizo<sup>4</sup>

Renato Luvizoto Rodrigues de Souza<sup>5</sup>

### Resumen

---

La mayoría de las insuficiencias en el trabajo son causadas por la distancia entre el proyecto de trabajo y la realidad de la situación laboral. Desde la perspectiva de la Ergonomía de la Actividad, el trabajador debe ser el sujeto y no el objeto de los cambios laborales. Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la aplicabilidad del Método Participativo en la Ergonomía del Diseño a partir de su aplicación en una unidad hospitalaria. La investigación es de carácter aplicado y tiene un carácter exploratorio, realizándose un estudio de caso. Los resultados permitieron constatar que la aplicación del método MPEC ayuda en la ampliación y detallación de información sobre la situación analizada y promueve el involucramiento de los trabajadores en las etapas de relevamiento de posibles problemas y necesidades. La articulación de las herramientas propuestas en el método permitió diseñar escenarios pertinentes a las necesidades de los trabajadores en el nuevo entorno. Cabe destacar que la aplicación del método proporcionó el compromiso de los trabajadores, procesos de reflexión, construcción conjunta de requerimientos y soluciones. Se concluye que las herramientas utilizadas en el método permitieron la explicitación del conocimiento por parte de los trabajadores, implicando la propuesta de mejoras dirigidas a un impacto positivo en el desempeño operacional y en la salud y seguridad de los trabajadores.

**Palabras clave:** Proyecto de trabajo. Ergonomía participativa. Análisis de actividades. Simulación. Prototipado..

### ANALYSIS OF THE APPLICATION OF THE PARTICIPATORY METHOD OF DESIGN ERGONOMICS IN A HOSPITAL UNIT

### Abstract

---

Many work inadequacies are caused by the gap between the work project and the reality of the work situation. From the perspective of Activity Ergonomics, the worker should be the subject and not the object of work changes. This article aims to reflect on the applicability of the Participatory Method in Design Ergonomics based on its application in a hospital unit. The

---

<sup>1</sup> Universidad Federal de São Carlos. \* cesardenari@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Universidad Federal de São Carlos.

<sup>3</sup> Universidad Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.

<sup>4</sup> Universidad Federal de São Carlos.

<sup>5</sup> Universidad Federal de Triângulo Mineiro.



research is of an applied nature and has an exploratory character, carrying out a case study. The results allowed us to verify that the application of the MPEC method helps in the expansion and detailing of information regarding the situation analyzed and promotes the involvement of workers in the stages of identifying possible problems and needs. The articulation of the tools proposed in the method allowed the construction of scenarios relevant to the needs of workers in the new environment to be designed. It is noteworthy that the application of the method provided the engagement of workers, reflection processes, and joint construction of requirements and solutions. It is concluded that the tools used in the method allowed the explanation of knowledge by workers, implying in the proposition of improvements aiming at a positive impact on operational performance and on the health and safety of workers.

**Keywords:** Work Design. Participatory Ergonomics. Activity Analysis. Simulation. Prototyping.

## 1. INTRODUCCIÓN

La perspectiva de la ergonomía de la actividad tiene como objetivo comprender el trabajo de manera holística, teniendo en cuenta aspectos físicos, cognitivos y organizacionales (IEA, 2020). La ergonomía encuentra la interdisciplinariedad como uno de sus pilares, haciendo uso del conocimiento producido en diversas áreas del conocimiento (ABRAHÃO et al., 2005). Desde esta visión sistémica, un proceso participativo formado por diferentes actores (usuarios, gestores y ergonomistas) es una de las posibilidades para desarrollar análisis y soluciones para una determinada situación de trabajo. En este contexto, es necesario adoptar un enfoque participativo, que permita la creación de un espacio de discusión y construcción de consensos, acuerdos y deliberaciones para el desarrollo de mejoras (BRAATZ et al., 2012).

Una nueva situación de trabajo, según Daniellou (2002), exigirá que el conocimiento producido en el análisis de la obra sea validado doblemente: tanto en la construcción técnica, basada en métodos de análisis de la situación existente y evaluación de las consecuencias sobre el trabajo futuro, como en la construcción social, basada en la creación de un espacio que permita la confrontación de diferentes lógicas en torno a la situación existente y la propuesta de mejoras. así como la negociación de soluciones.

Todo entorno o artefacto moviliza durante su concepción un conocimiento, una representación, un modelo de funcionamiento del usuario (Béguin, 2007). Ante la rápida necesidad de cambio, se desarrollan nuevos entornos de trabajo y artefactos sin un proceso efectivo de comprensión y transformación. En estas condiciones, pueden ocurrir muchas pérdidas, tales como: vergüenza para los trabajadores, desarrollo de enfermedades como resultado del trabajo e incluso accidentes.



En este contexto y utilizando el análisis de una situación real, el objetivo de este artículo es reflexionar sobre la aplicabilidad de un método participativo de diseño ergonómico en una unidad hospitalaria de una ciudad del interior de São Paulo.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La fundamentación teórica se divide en dos etapas. Inicialmente, se definen brevemente los términos ergonomía (incluyendo sus dominios) y participación. A continuación, se presenta un método participativo de diseño ergonómico, que se utilizó como referencia práctica para la investigación.

### **2.1. Ergonomía y diseño participativo**

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA, 2020) define la Ergonomía como una disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos o sistemas, y la aplicación de teorías, principios, datos y métodos a los proyectos con el fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento general del sistema. Sus conceptos pueden contribuir a la planificación, diseño y evaluación de tareas, estaciones de trabajo, productos, entornos y sistemas con el fin de hacerlos compatibles con las necesidades, capacidades y limitaciones de las personas. Además, se pueden destacar los dominios de especialización de la ergonomía (IEA, 2020, ABERGO, 2020):

- Ergonomía Física estudiando las características de la anatomía, antropometría, fisiología y biomecánica humanas y sus funciones en la actividad física, dirigiendo el hombre sus esfuerzos en la adaptación de herramientas, armas y utensilios a sus necesidades y características;
- Ergonomía Cognitiva, observando el movimiento operativo de las capacidades mentales del ser humano en situaciones de trabajo, estando principalmente relacionada con la presencia intensiva de sistemas informáticos y sus reflejos en el hombre;
- Ergonomía Organizacional, que se ocupa de los aspectos relacionados con la mejora de los sistemas de trabajo y producción, las estructuras organizativas, los procesos y las políticas administrativas, a partir de las nuevas realidades laborales ante los avances tecnológicos y la competitividad (ABERGO, 2020).

En los dominios de especialización de la ergonomía, Dul et al. (2012) también reiteran que las intervenciones ergonómicas de calidad tienen tres características fundamentales:



adoptan un enfoque sistémico, están orientadas al diseño y se centran en dos objetivos relacionados: el rendimiento operativo y el bienestar de las partes interesadas.

Wisner (1987) afirma que el trabajador debe ser el sujeto de su propio estudio y no el objeto del mismo. Los trabajadores deben ser considerados como especialistas en sus actividades a los ojos de la Ergonomía, porque, mejor que nadie, saben dónde y cuáles son los problemas que existen (HENDRICK, 2008). También para Hendrick (2008), abordar el desarrollo participativo es saber que habrá una transmisión de conocimientos y experiencias, teniendo como herramientas la identificación del problema, el registro documental y las actividades grupales.

El término participación se refiere al proceso por el cual los trabajadores del puesto contribuyen a las decisiones gerenciales que afectan el trabajo a través de cuatro etapas: objetivos; toma de decisiones; resolución de problemas; y la planificación y realización de cambios organizativos (SOUZA, 1994).

Cuanto antes se inserte la ergonomía en el proyecto, menos obstáculos habrá para la irreversibilidad de las decisiones y mayores serán las contribuciones al considerar los diferentes puntos de vista de los involucrados en el proceso de diseño (BÉGUIN; WEILL-FASSINA, 2002). La concepción es considerada como un proceso de determinación y elaboración gradual de un artefacto/situación de trabajo y de las acciones de los actores en el proceso de trabajo, de manera que exista coherencia con las necesidades de la solución propuesta y su uso (BÉGUIN, 2007).

## **2.2. Método participativo de diseño ergonómico**

El Método Participativo en Ergonomía del Diseño (MPEC) presentado por Braatz et al. (2019) está orientado a la participación de diferentes profesionales para comprender problemas, desarrollar soluciones innovadoras, priorizar y dirigir esfuerzos de diseño, y simular y validar alternativas construidas colectivamente. La comprensión del sistema técnico, las prescripciones y las actividades realizadas, así como el diseño del trabajo, deben darse de forma colaborativa, utilizando el conjunto de herramientas y técnicas, que pueden ser utilizadas individualmente, en pequeños grupos o con todos los participantes. Estas prácticas tienen como objetivo permitir que los participantes experimenten diferentes grados y formas de participar en el proyecto, asegurando que son capaces de contribuir al mismo, independientemente del grado de afinidad, confianza y personalidad comunicativa.

El desarrollo del método MPEC articula tres referencias teóricas principales: i) los artículos del investigador danés Ole Broberg sobre ergonomía participativa, especialmente sus



estudios sobre ergonomía participativa en procesos de diseño (BROBERG et al., 2011; BROBERG, 2008; BROBERG, 2007); ii) una tesis doctoral (BRAATZ, 2015) que investiga cómo la ergonomía y el diseño están interconectados en el contexto brasileño y explora los usos de algunos medios de simulación; y iii) la incorporación de dos herramientas participativas utilizadas por las empresas brasileñas: el Diagrama de Afinidad (TAGUE, 2005) y una versión adaptada de la herramienta de despliegue de la función de calidad (AKAO; MAZUR, 2003). La aplicación del MPEC articula siete técnicas, como se puede observar en el gráfico 1.

Tabla 1. Técnicas para la aplicación de MPEC (basado en Braatz et al., 2019)

<b>Técnicas</b>	<b>Objetivos y descripción</b>
<b>Diagrama de actividades</b>	Promover el intercambio de conocimientos y la reflexión colectiva en las primeras etapas del proyecto. Los principales resultados esperados son: la participación de los participantes, el descubrimiento de vínculos no convencionales entre diferentes problemas y posibles soluciones, y la promoción de la empatía entre el equipo coordinador y otros participantes del proyecto de diseño.
<b>Safari fotográfico</b>	Descubrir información (especialmente imágenes y descripciones breves) de situaciones de referencia (internas o externas). El equipo coordinador puede organizar visitas de los trabajadores al sitio de referencia, de modo que puedan tomar fotografías de aspectos relacionados con las operaciones, la organización del trabajo, la disposición física y el equipo que consideren relevantes para su propio trabajo.
<b>Libro</b>	Realizar una encuesta de información relacionada con el trabajo por parte de los propios trabajadores. Se trata de una recopilación de imágenes, dibujos e incluso croquis de la zona estudiada, organizados de tal manera que faciliten futuras anotaciones por parte de los trabajadores. Cada trabajador recibe un cuaderno, permaneciendo con él durante un periodo de una semana para tener tiempo de realizar notas con bolígrafos azules o rojos (señalando situaciones positivas y problemáticas con los colores).
<b>Matriz de Priorización de Proyectos</b>	El equipo coordinador debe elaborar un primer borrador de los posibles requisitos en función de los resultados de las demás herramientas, en base a ello, el  El propósito de esta técnica es priorizar los requisitos de diseño junto con los participantes.
<b>Trabajo de ensueño</b>	Permitir que los participantes reflexionen, discutan y exterioricen colectivamente sus deseos y expectativas con respecto a posibles mejoras en su lugar de trabajo. Se alienta a los participantes a hacer caso omiso de las limitaciones técnicas y/o financieras para discutir y explorar posibles soluciones sin descartarlas preventivamente. Son posibles varias configuraciones para presentar las ideas y conceptos generados, incluidos bocetos y dibujos.
<b>Simulaciones y prototipos</b>	Pruebe y experimente con las diferentes configuraciones del proyecto, y puede emplear herramientas físicas o computacionales. La simulación de situaciones futuras es fundamental para que los trabajadores entiendan los impactos que el proyecto tendrá en su actividad.



<b>Diseño conceptual y CAD</b>	<p>Su objetivo es garantizar que el resultado del proyecto tenga en cuenta los diversos aspectos descubiertos por el grupo durante las etapas del proyecto y facilite la comprensión de los responsables de la implementación del proyecto (reduciendo la posibilidad de reinterpretaciones o llenando posibles vacíos en el proyecto conceptual).</p> <p>Se utilizan herramientas de diseño asistidas por ordenador (por ejemplo, AutoCAD)</p> <p>para el desarrollo de conceptos que sinteticen los resultados de las técnicas anteriores en escenarios factibles que puedan ser discutidos colectivamente.</p>
--------------------------------	---

El método prevé una cierta secuenciación, pero no entiende que las aplicaciones de las diferentes técnicas y herramientas se realizan de forma lineal, por el contrario, algunas de estas deben darse de forma interactiva e iterativa.

### 3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de carácter aplicado y tiene un carácter exploratorio, ya que según Gil (2002) apunta a una mayor familiarización con el tema de estudio. Como método de investigación se adoptó el estudio de caso, que se ocupa de un procedimiento metodológico que enfatiza las comprensiones contextuales, sin olvidar la representatividad, entendiendo la dinámica del contexto con el fin de recopilar información detallada y sistemática sobre un fenómeno (YIN, 2003).

El objeto de análisis fue el Centro de Sangre de un hospital del interior de São Paulo. Además, cabe mencionar que esta investigación se deriva de un proyecto de extensión, que pudo contribuir a las rutinas de cuidado y operatividad del sector en cuestión. El trabajo sigue un enfoque cualitativo y el estudio de caso se realizó de acuerdo con la estructura propuesta por Miguel (2007) y utilizando las herramientas y articulación propuestas por MPEC (BRAATZ et al., 2019).

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el año 2006 inició sus actividades la agencia de transfusiones de la unidad de salud analizada en esta investigación, que implicó la recepción de componentes sanguíneos recolectados y procesados en otro municipio. Al año siguiente, se inició el proyecto para la implementación del Servicio de Hemoterapia completo.

En un primer momento se realizó un ajuste del área física y posteriormente se cambió el personal para continuar con el montaje de una Unidad de Recolección. En 2008, se creó la



UCT - Unidad de Colecta y Transfusión, que permite que toda la sangre recolectada por donación en la UCT sea enviada diariamente al Centro Regional de Sangre para ser procesada y analizada en el laboratorio. Además, la UCT también cuenta con una clínica ambulatoria, donde se realizan sangrías terapéuticas y transfusiones en pacientes que no requieren hospitalización.

Con el avance de las actividades, el funcionamiento del Servicio de Hemoterapia permitió la implementación de tres nuevos laboratorios; Procesamiento, Inmunohematología y Serología, donde se procesaría la sangre donada y se le realizarían pruebas inmunohematológicas y serológicas, por lo que no es necesario enviar la sangre recolectada aquí a otra Institución.

A partir de este crecimiento, la unidad establece el "ciclo sanguíneo", en el que toda la sangre es recolectada, procesada, analizada y liberada para transfusión en los pacientes, permitiendo así una logística con mayor agilidad en la capacidad de atender a los pacientes que necesitan transfusión.

Actualmente, en promedio, se transfunden entre 500 y 600 componentes sanguíneos por mes, a partir de aproximadamente 20 donaciones diarias. Cabe mencionar que una de las intenciones del Centro de Sangre es aumentar la capacidad para atender a un mayor número de donantes, sin poner una carga en los procesos y donantes en cuanto a la calidad de la atención y el procesamiento de los componentes sanguíneos.

El Centro de Sangre cuenta con 13 empleados en su plantilla, cuyas funciones son: gerente, enfermeras, médico, técnico de enfermería, biomédico, técnico de laboratorio y auxiliar de servicio. La población tiene una edad media de 27,3 años ( $\pm 4,08$ ) y está compuesta por 8 mujeres. El tiempo promedio de trabajo en el Centro de Sangre en esta población fue de 3,71 años ( $\pm 2,66$ ) y en la posición actual fue de 2,67 años ( $\pm 1,37$ ). Los resultados que se presentan a continuación se utilizaron para comprender la aplicabilidad de un método participativo en una situación específica. Cabe destacar que la demanda de la intervención surgió del interés mutuo entre la unidad de salud y un grupo de investigación de una universidad pública en realizar un proyecto de extensión que tuviera el potencial de transformar positivamente la situación laboral objeto de estudio. La intervención se llevó a cabo durante un periodo de 2 años.

Para la presentación y análisis de los resultados, se decidió presentar por separado de acuerdo a la propuesta de pasos/técnicas del MPEC: Diagrama de Actividades; Safari



Fotográfico; Libro; Matriz de Priorización de Proyectos; Trabajo de los sueños; Simulaciones y prototipos; Diseño conceptual y CAD.

#### **4.1. Diagrama de actividades**

Para esta actividad, se invitó a todos los trabajadores al primer taller y se analizaron los resultados en tiempo real entre todos los presentes (actividad sincrónica). Se instruyó a los trabajadores para que escribieran las situaciones problemáticas en notas adhesivas y luego las aplicaran en una cartulina. Además, la organización de esta información se produjo categorizándola como cuestiones físicas, cognitivas u organizativas, de acuerdo con los dominios de la ergonomía previamente presentados y explicados sintéticamente a los participantes.

El resultado de esta técnica generó información sobre actividades, procesos y situaciones críticas tales como: cambio de empleado cada veinte proyecciones y recolección, fallas del sistema, problemas relacionados con la merienda proporcionada a los donantes, organización del material, clasificación excesiva en días concurrenciosos, calor en la clasificación y recepción, comunicación entre el sistema y el trabajador, reducción de las actividades de preselección haría que el servicio fuera más rápido, Compra y entrega de materiales, limpieza, estructura y sistema a mejorar, agilización del servicio en las campañas, climatización del sector de precibado, problemas estructurales del edificio (sobre todo de techo), sillas con problemas, confort térmico de la sala de proyección, accesibilidad de la puerta de entrada, acceso exclusivo al banco de sangre (indicación de solución), cambio de sala de dirección (pasando a ser sala de preselección) y quebraderos de cabeza de estar todo el tiempo en el cribado.

La variedad y el nivel de profundidad de las preguntas planteadas permitió conocer más sobre la situación analizada desde la percepción de los propios trabajadores, y los analistas tuvieron como rol principal la facilitación de la discusión. También fue posible presentar el proyecto, el equipo involucrado, las etapas del estudio y, en particular, la importancia de la participación de todos en el proceso.

#### **4.2. Foto-safari**

El foto-safari fue la segunda actividad desarrollada, siendo la primera que tuvo un carácter asíncrono. De este modo, los participantes recibieron orientación (incluyendo una fecha límite) para registrar en fotos elementos presentes en el trabajo cotidiano que consideraban determinantes para su rendimiento y bienestar.





La aplicación de la técnica dio como resultado 26 imágenes diferentes de ocho trabajadores involucrados en la actividad. En el retorno de las imágenes, se pudo constatar que la mayoría de los involucrados (6 trabajadores) destacaron la conservación de los equipos. También se destacó en las imágenes la estructura de la unidad hospitalaria y la comodidad de los donantes.

Una vez más, la diversidad de los temas abordados por las imágenes y la participación voluntaria de la mayoría de los trabajadores en una actividad sin la presencia de los investigadores fueron considerados como resultados positivos en relación con el método utilizado.

### 4.3. Libro

La tercera actividad también tuvo un carácter asincrónico, pero con mayor preparación por parte del equipo de analistas/investigadores. La maquetación de los Cuadernos de Trabajo se basó en las imágenes recogidas por los propios trabajadores en la etapa anterior (Foto-safari) y posteriormente se imprimieron en tamaño A3 y se entregó una unidad a cada uno de los 8 trabajadores que estaban trabajando directamente en las áreas analizadas. Todos los trabajadores utilizaron el Cuaderno de Trabajo durante 1 semana, registrando las situaciones problemáticas y/o positivas vividas, relacionadas con las imágenes del Cuaderno de Trabajo. Se analizaron los cuadernos y se verificaron un total de 50 registros en los 8 Cuadernos de Trabajo disponibles.

El análisis posterior de las notas registradas indicó que el 72% (n=36) de la información registrada estaba relacionada con puntos negativos. En cuanto a los puntos positivos, a pesar de constituir el 28% (n=14) de las menciones en el Cuaderno de Trabajo, estos puntos se consideraron esencialmente el equipo de profesionales calificados (57%), el buen servicio a los donantes (29%) y el uso de la televisión cuando es posible para distracción y entretenimiento de los donantes (14%).

Analizando los resultados obtenidos en esta etapa, se vuelve a destacar la implicación de los trabajadores en una actividad asincrónica y la diversidad obtenida a partir de los comentarios realizados. También cabe mencionar que, por primera vez, esta actividad se podía realizar en cualquier espacio y tiempo, y sin necesidad de identificación. Esta estrategia fue decisiva para que todos se sintieran cómodos señalando los puntos positivos y negativos con un mayor nivel de sinceridad, en la percepción de los investigadores.



#### 4.4. Matriz de priorización de proyectos

La cuarta técnica aplicada basada en el método MPEC fue un diagrama de priorización matricial inspirado en el método QFD que busca dar voz a los usuarios. La aplicación de esta etapa se realiza en formato presencial y con todos los participantes de forma conjunta. Como preparación, el equipo de investigadores sugiere un número inicial de Requisitos de Trabajo (elementos determinantes para el trabajo que se sintetizaron a partir de la información señalada en los pasos anteriores) y Requisitos del Proyecto (formas de cambiar los Requisitos de Trabajo, por ejemplo, adecuación estructural, adquisición de equipos, etc.). Ambos requisitos se discuten colectivamente para la inserción de otros nuevos y la eliminación/modificación de las propuestas por parte de los investigadores.

Luego de consolidar los Requisitos de Trabajo (considerados como los "qués" que son importantes) con los participantes, se realiza una discusión sobre la prioridad de cambio de cada uno con calificaciones que van del 1 al 5. Se pudo observar que el puntaje máximo (5) estuvo involucrado con la silla/sillón del donante de sangre y para la ventilación/climatización de las habitaciones, es decir, los trabajadores determinaron que para el proceso de diseño de un nuevo espacio es necesario priorizar estos dos puntos. Sin embargo, se señalaron otros puntos como importantes en la evaluación de un nuevo entorno, que involucró: espacio para la proyección, espacio disponible para la recolección, espacio para refrigerios para empleados y donantes, nuevos largueros de espera y tiempo y espacio de espera para los donantes de sangre.

Con la priorización de los Requisitos de Trabajo, se discutieron los Requisitos del Proyecto, es decir, el "cómo" es posible cambiar/mejorar los "qués". Después de esta definición, los "cómos" y los "qués" estaban correlacionados en términos de cuánto impacta uno al otro. Una vez completados estos pasos, fue posible priorizar los Requisitos del Proyecto para alcanzar los Requisitos de Trabajo.

Los resultados alcanzados en esta etapa podrían analizarse a partir de las priorizaciones y discusiones realizadas, con énfasis en la reflexión de todos los involucrados sobre cómo las necesidades y deseos de cambio son más o menos críticos y cómo podrían llevarse a cabo, incluyendo qué tan factible era cada tipo de cambio (por ejemplo, cuando se trata de una pequeña renovación o mantenimiento o la adquisición de equipos de alto costo). En cuanto a la adherencia, cabe destacar que hubo un aumento en el número de participantes en este taller en relación con el número de participantes en las etapas anteriores (en promedio hubo 8 personas involucradas y aumentó a 12 personas).



#### 4.5. Trabajo soñado

Realizado en el mismo taller que la Matriz de Priorización de Proyectos, el Trabajo de Sueños tiene la diferencia de dividir a los participantes en grupos más pequeños. Dicha estrategia es interesante para aumentar la posibilidad de colaboración para todos, ya que se pidió a los presentes que elaboraran una propuesta conceptual idealizada (y basada en las discusiones que acababan de tener lugar) que implicaba cambios físicos (diseño y equipamiento) y organizativos en el entorno de trabajo.

En esta actividad, los trabajadores recibieron el plano de las dos plantas del espacio de trabajo para tomar notas respecto a las posibles situaciones a las que se enfrentaban en el día a día normal.

La información y las propuestas generadas se recopilaron posteriormente, y la mayoría (alrededor del 60%) de las notas estaban relacionadas con el flujo de procesos y personas en el entorno. Las sugerencias implicaron incluso una importante reestructuración de los espacios, con cambios tanto en la entrada como en la salida. Además, también se sugirió la sustitución de algunas salas de clasificación y de gestión, recepción y merienda.

Con el fin de registrar el proceso y la línea de razonamiento establecida, los investigadores grabaron en video y audio las explicaciones sobre los cambios y sugerencias pertinentes a cada propuesta conceptual desarrollada por separado por los grupos. Con esta información se pudieron detectar nuevos procesos que iban desde la recepción de donantes hasta una atención más rápida y organizada, sobre todo en los días en que el número de donantes superaba la media.

Debido a que es una etapa que exige una gran proactividad por parte de los involucrados y al mismo tiempo permite una mayor participación en la construcción de soluciones efectivas para la intervención ergonómica, se consideró que esta era una de las más críticas e importantes de todo el proceso. Si los resultados de la herramienta aplicada no fueran satisfactorios, además de comprometer los siguientes pasos, pondría en duda los resultados de los pasos anteriores.

Sin embargo, fue posible observar que los tres grupos formados desarrollaron diferentes soluciones y se comprometieron durante aproximadamente una hora para discutir, materializar y presentar el concepto que consideran el "ambiente ideal" de trabajo.

#### 4.6. Simulaciones y prototipos

La etapa de Simulaciones y Prototipos puede ser considerada como la de menor grado de prescripción de todo el método utilizado en la presente investigación. La decisión de qué



técnicas y herramientas utilizar y cómo se llevará a cabo la participación son elecciones del equipo que desarrolla la intervención y dependerán sustancialmente de su "caja de herramientas", es decir, de las técnicas que domine y pueda emplear.

Para la presente investigación, se decidió utilizar el software FlexSim Healthcare para construir un modelo virtual que representara posibles escenarios a partir de los cambios propuestos en las etapas anteriores.

Cabe destacar, por lo tanto, que la preparación del modelo de simulación se llevó a cabo de manera asincrónica por parte de los investigadores, quienes se basaron especialmente en las etapas de "Diagrama de Priorización de Proyectos" y "Trabajo de Sueños" para la producción del modelo virtual.

La información obtenida durante los talleres permitió realizar simulaciones, considerando desde la reestructuración de los espacios con cambios en las áreas de acceso de la unidad hospitalaria, hasta la configuración de las salas de recepción, preselección, proyección, donación y refrigerio.

Debido a cambios en la gestión de la unidad hospitalaria y, posteriormente, al final del proyecto de extensión, no fue posible avanzar en la evolución y validación participativa del modelo de simulación. La planificación inicial preveía un taller específico para la presentación de las simulaciones y el debate de las posibles alternativas.

#### **4.7. Diseño conceptual y CAD**

Al igual que en la etapa anterior, la fase de construcción del Proyecto Conceptual puede considerarse con un mayor grado de posibilidad de adoptar diferentes herramientas. En la presente investigación, el proyecto conceptual se generó en el software AutoCAD y se consideraron la mayoría de las sugerencias de los trabajadores para la constitución de la propuesta de trazado, especialmente en la división de sectores y espacios (posición de los tabiques).

Esta propuesta retrató la disposición de los nuevos ambientes a partir de las síntesis de la actividad Trabajo Onírico y sirvió de base para las simulaciones. Nuevamente, al igual que en la fase de simulación, no fue posible avanzar en la construcción y validación participativa de un proyecto conceptual detallado (que pudiera servir de soporte para un futuro proyecto de reforma ejecutiva) y por lo tanto, los resultados de esta etapa no pudieron ser analizados en la profundidad deseada.



#### 4.8. Resumen de la discusión de los resultados

El método propuesto pudo ser aplicado en una intervención real y presentó resultados que apuntan a un alto grado de participación. En el método aplicado se destacan las diferentes características de cada taller, técnica y herramienta que se utilizó. Dicha diversidad permitió a los participantes tener diferentes formas y oportunidades para expresarse.

En la Tabla 2 se presenta un resumen de las aplicaciones de las técnicas MPEC y las principales características que permitieron una mayor participación de los trabajadores.

A pesar de los resultados obtenidos, es importante destacar que a partir de cierto momento en el desarrollo del estudio, la realización de reuniones se tornó imposible debido a las dificultades para establecer fechas compatibles en las que los investigadores de la universidad, la dirección y el personal de la unidad estuvieran disponibles. En parte, esto se debió al aumento en el número de donantes para la época, además de una reducción en el número de empleados. Así, se puede inferir que una de las principales limitaciones de la aplicabilidad del método analizado es la necesidad de contar con un número significativo de reuniones sincrónicas con amplia participación de los trabajadores.

Otro punto percibido por la investigación y que también tiene que ver con la duración relativamente larga del proyecto es la dificultad creada por los cambios en los puestos gerenciales que ocurrieron al menos 3 veces a lo largo de la investigación. Tales cambios exigieron por parte de los investigadores un esfuerzo adicional para explicar y convencer de la importancia del proyecto y de los posibles beneficios derivados de un proceso participativo.

Tabla 2. Resumen de las aplicaciones de las técnicas MPEC en la unidad hospitalaria

<b>Técnicas</b>	<b>Formato de participación</b>	<b>Formato de la actividad</b>	<b>Insumos/Recursos</b>	<b>Salidas</b>
<b>Diagrama de actividades</b>	Grupo único	Taller presencial, 2h	Breve explicación de los objetivos y material de oficina (post-it, principalmente)	Tabla con puntos importantes planteados y categorizados por los participantes
<b>Safari fotográfico</b>	Individual	Tiempo y espacio definidos por el participante (1 semana para enviar las fotos)	Breve explicación de los objetivos y uso de los teléfonos celulares personales	Fotos con situaciones que los trabajadores consideran Determinantes para su trabajo



<b>Libro</b>	Individual	Tiempo y espacio definidos por el participante (1 semana para responder)	Cuaderno con instrucciones sencillas que contiene las fotos principales obtenido con Photo Safari	Cuadernos llenos de comentarios que destacan los aspectos positivos y negativos
<b>Matriz de Priorización de Proyectos</b>	Grupo único	Taller presencial, 2h	Breve explicación de objetivos, hoja de cálculo, proyector multimedia	Hoja de cálculo con los requisitos del proyecto y la priorización orientada a transformar el trabajo
<b>Trabajo de ensueño</b>	Grupos reducidos	Taller presencial, 1,5h (se realiza justo después del anterior)	Breve explicación de los objetivos y material de oficina (hojas A3 en blanco y con plano del espacio, principalmente)	Propuestas de usos de espacios y nuevas formas de organizar el trabajo
<b>Simulaciones y prototipos</b>	Grupo único	Taller presencial, 2h (previsto, pero no realizado)	Breve explicación de los objetivos, modelo de simulación con diferentes escenarios basados en la Dream Work, proyector multimedia	Validación de escenarios y directrices para nuevas simulaciones
<b>Diseño conceptual y CAD</b>	Grupo único	Taller presencial, 2h (previsto, pero no realizado)	Breve explicación de los objetivos, diseño conceptual y CAD basado en simulaciones y prototipos, proyector multimedia	Validación del diseño conceptual o directrices para nuevas simulaciones/prototipos o para nuevos diseños conceptuales

## 5. CONCLUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos y discutidos en la presente investigación, se puede afirmar que la aplicación del método MPEC podría cooperar tanto en la recolección de una gran cantidad de información como en la riqueza de detalles. El encadenamiento de las herramientas, con el fin de concentrar la información principal a los ojos de los trabajadores, permitió adoptar una secuencia para construir escenarios relevantes a las necesidades de los trabajadores en el nuevo entorno a diseñar.

Así, se refuerza que el papel de las herramientas participativas es sumamente importante, ya que permite explicitar los conocimientos de los trabajadores, implicando el mantenimiento y mejora de su salud y seguridad. También es destacable que a lo largo de la investigación también se percibieron los diversos beneficios señalados por la literatura en



relación a los procesos participativos. El compromiso de los trabajadores, los procesos de reflexión y la construcción conjunta de requerimientos y soluciones fueron evidentes durante las reuniones.

Incluso las actividades desarrolladas de manera asincrónica, es decir, sin la presencia de los investigadores y realizadas en diferentes momentos a lo largo de un período, tuvieron una participación significativa y aportaron información importante al proyecto.

El método demostró ser eficiente para la unidad hospitalaria e importante para el desarrollo de futuros ambientes en el presente estudio, sin embargo, es fundamental que se realicen nuevos estudios en diferentes sectores para demostrar su aplicabilidad y eficiencia.

Finalmente, se destaca que la estructura utilizada en esta investigación es más que una colección de herramientas y técnicas. La visión del proceso en su conjunto y la construcción social durante el proyecto son fundamentales para el éxito de las intervenciones participativas. Las diferentes formas de participación, individual, en pequeños grupos o con el grupo completo, permiten a los participantes aprender unos de otros a través del intercambio de experiencias, percepciones, necesidades y conocimientos entre sí.

La estructura se basa claramente en la teoría de la ergonomía situada, centrada en el análisis de la actividad, mediante la comprensión de los aspectos de la prescripción laboral, las variabilidades presentes en la vida cotidiana de los trabajadores y las estrategias desarrolladas por los trabajadores. También es de destacar que el método utilizado también tiene como objetivo crear un espacio para fomentar el desarrollo de los trabajadores.

Así, se cree que el MPEC es un excelente punto de partida a partir del cual profesionales e investigadores pueden equiparse para llevar a cabo proyectos participativos que tengan en cuenta el bienestar, la comodidad, la salud y la seguridad de los trabajadores, sin desconocer las necesidades, deseos y restricciones de la organización a la que están vinculados.

## 6. RENUNCIA

Los autores son los únicos responsables de la información incluida en este trabajo y autorizan la publicación de este trabajo en los canales de difusión científica de ABERGO 2020. Los Anales de XX ABERGO serán licenciados bajo una [Licencia Creative Commons](#).

## REFERENCIAS



- ABERGO – Associação Brasileira de Ergonomia. Disponível em: <[http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o\\_que\\_e\\_ergonomia](http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia)>. Acessado em 26 mar. 2020.
- Abrahão, J.I. et al., 1999. “Teoria e prática ergonômica: seus limites e possibilidades”. Brasília: Editora Universidade de Brasília,
- Béguin, P., 2007. “O ergonomista, ator da concepção”. In: FALZON, P. Ergonomia. Capítulo 22, São Paulo: Edgar Blücher.
- Béguin, P. e Weill-Fassina, A., 2002. “Da simulação das situações de trabalho à situação de simulação”. In: Duarte, F(org.). *Ergonomia e projeto da indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: Lucerna, p. 34-63.
- Braatz D., Paravizo E., Campos M.V.G., Mazzone C.F. e Sirqueira C.A.G., 2019. “Developing a Framework for a Participatory Ergonomics Design Processes: The MPEC Method”. In: Bagnara S., Tartaglia R., Albolino S., Alexander T., Fujita Y. (eds) *Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018)*. IEA 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 824. Springer.
- Braatz, D. et al., 2012. “Simulação humana digital na concepção de postos de trabalho: estudo comparativo de casos”. *Gestão & Produção*, v. 19, n.1, p. 79-92.
- Braatz, D., 2015. *Suportes de simulação como objetos intermediários para incorporação da perspectiva da atividade na concepção de situações produtivas*. 247 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- Broberg, O., 2008. “Quando o projeto participativo de espaços de trabalho se encontra com o projeto de engenharia em eventos de colaboração mútua”. *Laboreal*, v. 4, n. 2, 47-58.
- Broberg, O., 2007. “Integrating ergonomics into engineering: Empirical evidence and implications for the ergonomists”. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 17, 353-366.
- Broberg, O., ANDERSEN, V. e SEIM, V., 2011. “Participatory ergonomics in design processes: The role of boundary objects”. *Applied Ergonomics*, v. 42, p. 464-472.
- Daniellou, F., 2002. “Métodos em ergonomia de concepção: A análise de situações de referência e a simulação do trabalho”. In: DUARTE, F. *Ergonomia e projeto na indústria de processo contínuo*. Rio de Janeiro: COPPE/RJ: Lucerna.
- Dul, J. et al., 2012. “A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession”. *Ergonomics*, v. 55, n. 4, p. 377-395, 2012.





Hendrick, H.W., 2008. “Applying ergonomics to systems: Some documented “lessons learned””. *Applied Ergonomics*, v. 39, p. 418-426.

Miguel, P.A.C., 2007. “Estudo de Caso da Engenharia de Produção: Estruturação e Recomendações para sua Condução”. *Produção*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 216-229.

Souza, R.J., 1994. *Ergonomia no projeto de trabalho em organizações: o enfoque macroergonômico*. 124f. [Dissertação de mestrado]. Departamento de Engenharia de Produção da Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Tague, N.R., 2005. “The Quality Toolbox”, 2nd Ed. Milwaukee, Wisconsin.

Wisner, A., 1987. “Por dentro do trabalho. Ergonomia: método & técnica”. São Paulo, São Paulo.