



ECONOMÍA DE LA ERGONOMÍA: ACCIÓN ERGONÓMICA APLICADA EN EL SECTOR DE ENVASES DE UNA EMPRESA DE ALIMENTOS EN RÍO DE JANEIRO

Aline Feichas Fernandes^{1*}

Talita Fernanda Leitão Machado²

José Roberto Dourado Mafra³

Mario César Rodríguez Vidal⁴

Luiz Ricardo Moreira⁵

Resumen

En este artículo se presenta el desarrollo del Análisis Ergonómico del Trabajo (AET) en una empresa de la industria alimentaria, que busca hacer una imagen de la situación laboral de un sector determinado, objeto fundamental de transformación de la Ergonomía (GUERIN et al. 2001). La demanda inicial apuntaba a la existencia de movimientos repetitivos durante la actividad de los trabajadores del sector del embalaje. La acción ergonómica evidenció la presencia de otros factores influyentes, como la organización del trabajo, los dispositivos de asistencia y el desperdicio de material de embalaje. A partir de un análisis costo-beneficio, se evaluaron las mejoras señaladas en los aspectos físicos y organizacionales.

Palabras clave: Análisis ergonómico del trabajo. Acción ergonómica. Repetibilidad. Rentable.

ECONOMICS OF ERGONOMICS: ERGONOMIC ACTION APPLIED IN THE PACKAGING SECTOR OF A FOOD COMPANY IN RIO DE JANEIRO

Abstract

This article presents the development of Ergonomic Work Analysis (EWA) in a food industry company, which seeks to provide a picture of the work situation in a given sector, a fundamental object of transformation in Ergonomics (GUERIN et al. 2001). The initial demand pointed to the existence of repetitive movements during the work of workers in the packaging sector. The ergonomic action revealed the presence of other influencing factors, such as work organization, assistive devices and waste of packaging material. Based on a cost-benefit analysis, the improvements indicated in the physical and organizational aspects were evaluated.

Keywords: Ergonomic Work Analysis. Ergonomic Action. Repetitiveness. Cost-Benefit.

¹ Universidad Federal de Río de Janeiro. * affeichas@gmail.com.

² Universidad Federal de Río de Janeiro.

³ Universidad Federal de Río de Janeiro.

⁴ Universidad Federal de Río de Janeiro.

⁵ Universidad Federal de Río de Janeiro.



1. INTRODUCCIÓN

Un principio fundamental de la Ergonomía consiste en la adecuación del trabajo a los que trabajan y de la Acción Ergonómica, la identificación de problemas de esta naturaleza, seguida de la elaboración de recomendaciones para el realineamiento de la organización.

La AET presentada en este estudio fue realizada en la región central del estado de Río de Janeiro, en una empresa que ocupa el 4º lugar en distribución y ventas en el campo de su producto en el estado. Su nivel de madurez ergonómica es todavía bajo. La demanda gerencial se localizó en el sector del embalaje, que concentra el mayor número de empleados y donde había indicios de la presencia de repetitividad en la actividad de embalaje. Después de la Instrucción de Demanda, se definió la actividad de empaque como el foco del presente estudio.

2. MARCO DE REFERENCIA

La repetibilidad, según la *Organización Internacional de Normalización* (ISO), es característica de una tarea cuando una persona repite continuamente el mismo ciclo de trabajo, las mismas acciones y movimientos. (ABNT NBR ISO 11228- 3:2014).

El método OCRA define la repetitividad midiendo la frecuencia de acciones realizadas durante la tarea por minuto, limitándola a hasta 30 acciones técnicas/min/Extremidad Superior o Ciclos inferiores a 30 segundos o las mismas acciones técnicas ocupando más del 50% del tiempo del ciclo. (COLOMBINI et al, 2008).

El instrumento EAMETA (VIDAL et al., 2015) compara los temas contenidos en el NR-17 (Espacio, Medio Ambiente, Mobiliario y Equipamiento), combinándolos con una valoración del proceso de trabajo a través de la confrontación entre Tarea y Actividad, lo que nos pareció una elección prudente para llevar a cabo esta acción ergonómica. Este instrumento es utilizado en varios estudios de Ergonomía (RICART; VIDAL; BONFATTI, 2012; MOREIRA, 2014; JATOBÁ et al., 2015).

Según Mafra (2006), "el procedimiento de costeo está acoplado al procedimiento metodológico del Análisis Ergonómico..." "de la que se derivarán los elementos de la evaluación económica de la intervención de que se trate". A partir de este análisis, se pueden determinar los "focos de costes" y verificar los indicadores de pérdidas ergonómicas en la empresa (Ergonomic Cost). Con las indicaciones de mejoras, se realizan los cálculos de los costes de las correcciones, o de las inversiones necesarias. Con esto, es posible predecir las posibles ganancias (beneficios), o las expectativas de rendimientos de las modificaciones



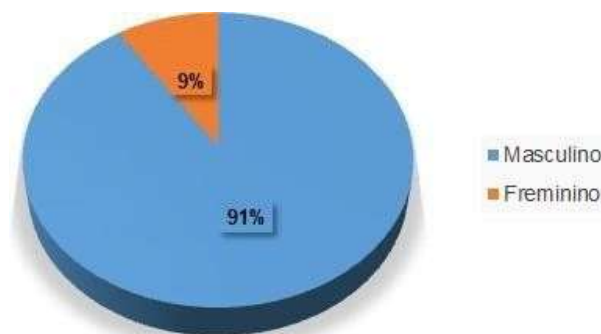
propuestas y hacer una evaluación de costo-beneficio. Tras el análisis de la situación en cuestión, es posible identificar las pérdidas en el proceso, debido a la ausencia de ergonomía, y evaluar cuáles son las posibles ganancias en el proceso, con el proyecto de ergonomía.

3. METODOLOGÍA

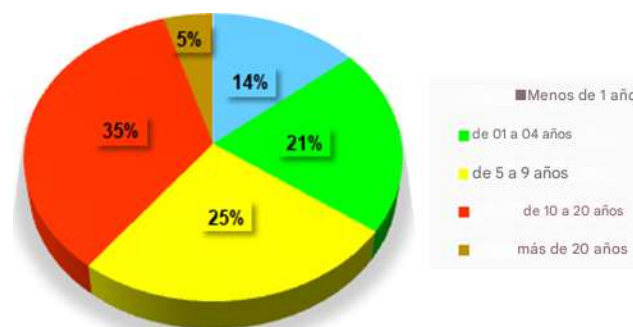
La metodología adoptada en este trabajo fue el estudio de caso. Se aplicó el Análisis Ergonómico del Trabajo (SAT), utilizando la acción conversacional y el uso de las siguientes herramientas: EAMETA, diagrama de Corlett, Moore & Garg. En la situación de enfoque, se observó el Curso de Acción, destacando el factor tiempo en la línea de producción, asociado a un estudio costo-beneficio de la ausencia de ergonomía en el sector.

3.1. Análisis global

La empresa cuenta con 43 empleados distribuidos en 6 sectores. Funciona en 2 turnos de lunes a viernes y cada 15 días los sábados, a excepción del sector administrativo que trabaja solo en 1 turno de lunes a viernes. No hay absentismo ni ausencia del trabajo.



Gráfica 1. Desglose por género



Gráfica 2. División por antigüedad en la empresa

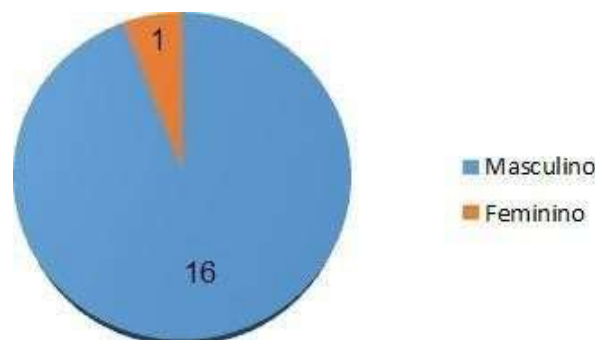
3.2. Sector de interés: embalaje



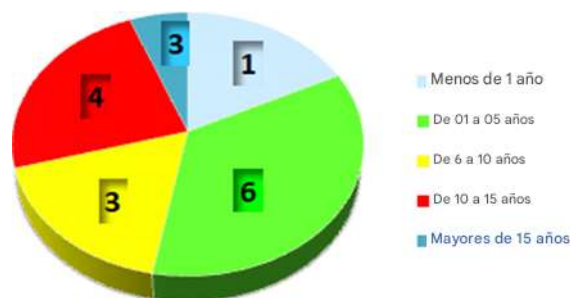
El sector está compuesto casi en su totalidad por asalariados masculinos, con 8 asalariados de entre 20 y 30 años y 6 asalariados de entre 40 y 50 años, como podemos ver en los gráficos 3, 4 y 5.

No hay licencia debido a lesiones o enfermedades relacionadas con el trabajo y tampoco hay discrepancia entre la actividad prescrita y la actividad realizada. Esta actividad consiste fundamentalmente en el montaje de las pacas con los paquetes embalados por la máquina, ajustando sus parámetros cuando sea necesario y cambiando la bobina de plástico para el envasado del producto, cuando llega al final.

La producción se lleva a cabo mediante 4 máquinas de envasado con fecha de fabricación de 1998, 2004 y 2008, que producen envases de 10 g, 40 g, 70 g, 80 g y 100 g. La línea de producción principal es el paquete de 70 g producido en 2 o 3 máquinas dependiendo de la demanda solicitada por el sector comercial.



Gráfica 3. División de género



Gráfica 4. División por antigüedad



Gráfica 5. División por profesionales

4. RESULTADOS

La siguiente tabla ilustra los principales hallazgos después de usar la herramienta EAMETA.

Tabla 1. Resultado de la implementación de EAMETA

EAMETA			VERBALIZACIONES
Medio ambiente	Temperatura	Malo	"Ahora, con un ventilador, ha mejorado".
Espacio	Circulación	Malo	
	Área de la estación	Malo	
Mueble	Silla	Malo	"Me duelen las nalgas quedarme"
Equipo	Maquinaria / Envolvedora	Bien	"Fácil ajuste".
		Malo	"Muy viejo, siempre se detiene".
Organizativo			

La aplicación de la herramienta de Moore & Garg y el cronoanálisis de los actos técnicos por minuto mostraron la existencia de repetitividad y la necesidad de atención a este factor, que está predisponente a las lesiones de muñeca y mano, aunque no existen quejas ni bajas laborales en el sector por este motivo. Tabla 2

Tabla 2. Resultado de la aplicación de la herramienta Moore & Garg

MOORE & GARG		
Resultado (Puntuación del índice de deformación - IS)	0,00	6,00
<3	Trabajo seguro	
De 3 a 7	El trabajo puede presentar un riesgo para las extremidades superiores	

>7	Trabajo peligroso. Riesgo actual
RESULTADO	
Repetibilidad	Lado dominante de la extremidad superior: 65 acciones técnicas/min.
	Miembro superior contralateral: 08 acciones técnicas/min.

Las máquinas están programadas para fabricar de 37 a 38 paquetes de 70 g del producto por minuto. Durante el cronoanálisis, se observaron interrupciones en la actividad de las máquinas causadas por defectos mecánicos, lo que resultó en una pérdida significativa de material de empaque y horas de trabajo.

El ambiente laboral se caracteriza por la desorganización causada principalmente por el uso de accesorios de apoyo improvisados durante la actividad, la ausencia de mobiliario adecuado y el mantenimiento preventivo. Fotos 1 y 2



Foto 1. Mobiliario inadecuado



Foto 2. Mobiliario inadecuado

5. TABLA DE PROBLEMAS ENCONTRADOS Y REFERENCIAS

Tabla 3. Problemas encontrados y referencias



Problemas encontrados	Causa	Efectos	Sugerencia
Repetibilidad	Ciclo programado de la máquina	Predisponente a lesiones de muñeca y mano. Riesgo de vacaciones y demanda laboral	Equipo de ayuda al embalaje de insertos
Parada de la máquina	Ausencia de programa de mantenimiento preventivo. Equipos antiguos	Pérdida de material de embalaje . Aumento del coste de mantenimiento . Reanudación.	Adquirir nueva maquinaria . Llevar a cabo un programa de mantenimiento preventivo.
Postura forzada	Habla de la orientación respecto a la variación postural.	Dolor, especialmente en la parte baja de la espalda y las extremidades inferiores. Estasis venosa.	Instrucción para la modificación postural durante la jornada laboral.
Improvisación de mobiliario y equipamiento	Ausencia de mobiliario y accesorios adecuados para las actividades	Induce posturas forzadas y Desorganización en el entorno.	Adquisición de muebles y accesorios con ajustes.
Disminución de la productividad. Aumento del coste de producción			Mejora de la productividad. Aumento de los beneficios. Aumento de la capacidad para nuevas inversiones.

6. ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Se comprobó que el tiempo perdido (máquina inoperativa por defecto), genera una pérdida de beneficios de aproximadamente R\$ 20.000,00 por mes y que, además, la pérdida de material de embalaje cuesta alrededor de R\$ 4.000,00 por mes.

Se sugirieron inversiones por un total de R\$ 192.000,00. Este se divide en maquinaria nueva, a un costo de R\$ 190.000,00 (financiado por el fabricante en 18 cuotas sin intereses) y la preparación de un programa de mantenimiento preventivo, tanto para la nueva maquinaria como para la maquinaria que está actualmente en funcionamiento.

También entre las sugerencias se encuentra la adquisición de soporte de empacado (Figura 1), que permite, además de una mejor organización del espacio en la estación, una reducción en el número de acciones técnicas por minuto (disminuyendo la repetitividad) y una mejor adaptación postural durante la actividad (mitigando el WMSD). Esto con una inversión de R\$ 800,00.

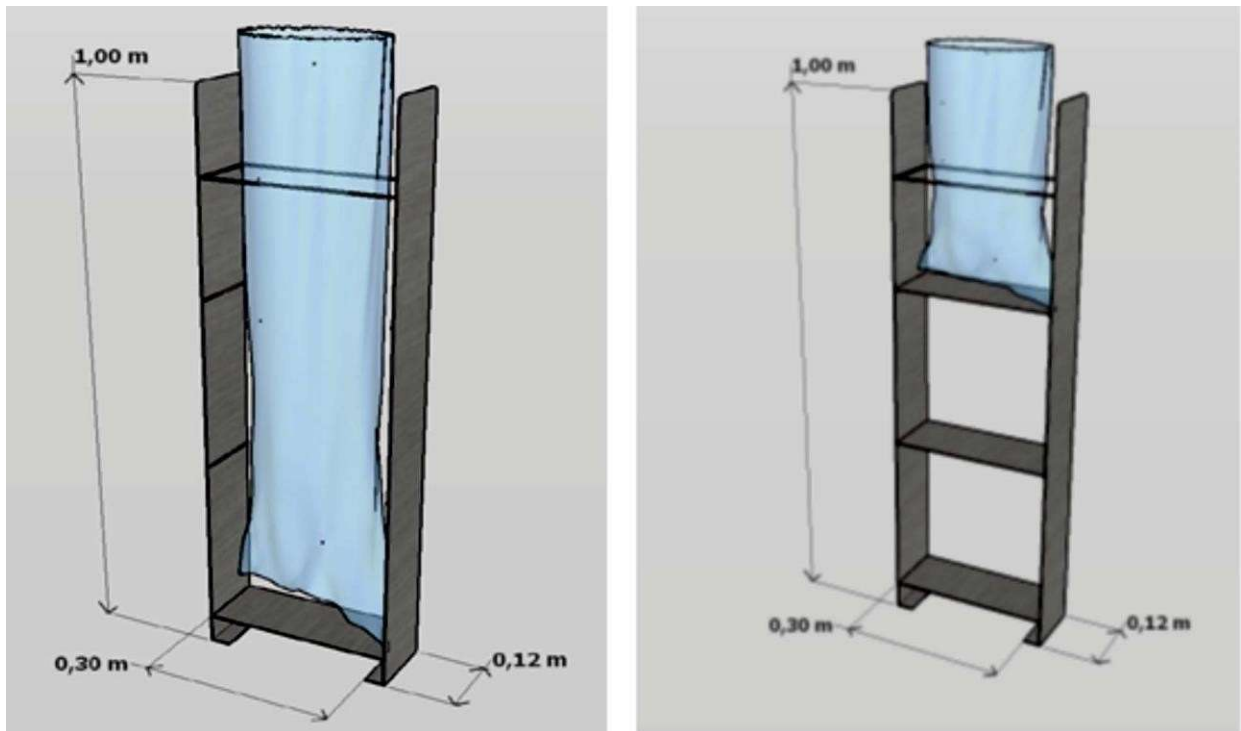


Figura 1. Soporte de empacado

La capacitación, que abarcó la variación postural, junto con la adquisición de una silla con ajustes, representó una inversión de R\$ 1.600,00. Los beneficios resultantes son la reducción de las molestias, causadas por la postura sostenida durante largos períodos y la posibilidad de trabajar en una postura adecuada durante la jornada laboral.

Vale la pena recordar que el Costo Ergonómico está relacionado con las pérdidas financieras derivadas de la ausencia de Ergonomía, que aquí fue de alrededor de R\$ 24.000,00 (veinticuatro mil reales). Y, que, en un análisis Costo-Beneficio, el costo corresponde a la inversión necesaria y el beneficio a los resultados obtenidos entre las ganancias y pérdidas, con los cambios implementados. En este caso, la eliminación de pérdidas aparece como beneficios, en comparación con las inversiones mensuales, durante 18 meses. Después de este período de dieciocho meses, en el decimonoveno mes, la inversión se amortizará y se realizará el beneficio real (margen de beneficio del orden del 125%).

Tabla 4. Coste ergonómico

	Inversión = Costo (R\$)	Pérdida (R\$)	Beneficio (R\$)
1er mes	12.956,00	24.000,00	11.044,00
2º al 18º mes	10.556,00	24.000,00	13.444,00
Total =	192.408,00	432.000,00	239.592,00



7. CONCLUSIÓN

El objetivo de este estudio fue presentar los resultados de un SCE en una empresa de alimentos. Se evidenció en la acción ergonómica que, además de la repetitividad señalada en la demanda inicial, había presencia de otros factores influyentes, como la organización del trabajo, los dispositivos de asistencia y el desperdicio de material de embalaje.

En el análisis de la estación se verificaron pérdidas significativas que, ante una inversión en maquinaria, equipos y capacitación, se podrían eliminar los problemas. Y, a partir de un análisis costo-beneficio, se evaluaron las mejoras señaladas en los aspectos físicos y organizacionales, verificando la recuperación de esta inversión en 18 meses.

8. 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

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora n. 17 - Ergonomia. Portaria n.3751, de 23 de novembro de 1990.
- COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E.; FANTI, M. Método Ocra: para análise e a prevenção do risco por movimentos repetitivos. São Paulo: LTr, 2008.
- CORLETT, E. N.; BISHOP, R. P. A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, v. 19, n. 2, p. 175-182, mar. 1976.
- GUERIN, F. et al. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A Prática da Ergonomia*. 1. ed. Lyon: Blucher, 2001.
- JATOBÁ, A. et al. Designing for patient risk assessment in primary health care: a case study for ergonomic work analysis. *Cognition, Technology & Work*, v. 18, n. 1, p. 215–231, 22 out. 2015.
- Norma ABNT NBR ISO 11228- Ergonomia — Movimentação manual Parte 3: Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição: Primeira edição 2014.



MAFRA, José Roberto Dourado. Metodologia de custeio para a ergonomia. *Rev. contab. finanç.* [online]. 2006, vol.17, n.42 [cited 2020-10-10], pp.77-91. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-70772006000300007&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1808-057X. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000300007>

MOREIRA, L. R. *Ergonomia de Concepção baseada no Raciocínio Compartilhado*. Dissertação de Mestrado—Rio de Janeiro: Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, jul. 2014.

RICART, S. L. S. I.; VIDAL, M. C. R.; BONFATTI, R. J. *Evaluation and control of ergonomics actions in federal public service: the case of FIOCRUZ - RJ*. In: IEA 2012: 18TH WORLD CONGRESS ON ERGONOMIC. 2012

VIDAL, M. C. R. et al. *EAMETA: A friendly ergonomics assessing method*. In: 6TH International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (Ahfe 2015) and The Affiliated Conferences. Las Vegas: 2015