



EFEITOS POSITIVOS DA ERGONOMIA PARTICIPATIVA ESTUDO DE CASO ABB

Daniela Fischer, doutoranda

Lia Buarque de Macedo Guimarães, PhD

Laboratório de Otimização de Produtos e Processos (LOPP)
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
daniela@ppgep.ufrgs.br; lia@ppgep.ufrgs.br

This article analyzes the worker's participation in an ergonomic intervention carried out in an electrical meter assembly plant according to the macroergonomics and the participatory ergonomics approach. The participation of workers from different areas and levels of the organization facilitated the identification of problems and the implementation of the proposed modifications. The participation of the assembly workers, in particular, turned out to be a stimulus for work commitment and responsibility towards the manufactured product and equipment used. The participatory approach promoted team work and the transference of ergonomics knowledge to the employees involved.

ergonomic intervention, macroergonomics, participatory ergonomics, team work.

1. Introdução

A abordagem da ergonomia participativa propõe a participação dos trabalhadores em todos os momentos de estudos e/ou intervenções ergonômicas. Segundo Nagamachi (1996), “(...) se as pessoas na organização participam da tomada de decisões elas são capazes de experienciar a utilização de suas habilidades e discernimento (julgamento). Como resultado, esse tipo de situação fornece às pessoas um sentimento de responsabilidade e comprometimento com a organização”. A participação de todos os trabalhadores envolvidos no trabalho, tanto de concepção quanto de operação, garante um maior envolvimento e, por conseguinte, maior índice de sucesso nas modificações propostas para melhorar as condições de trabalho (Fogliatto e Guimarães, 1999).

A intervenção ergonômica, alvo deste artigo, foi realizada pela equipe de ergonomia do LOPP/PPGEP/UFRGS em parceria com a Asea Brown Boveri (ABB) de Cachoeirinha, RS, empresa do setor eletromecânico montadora de medidores de energia elétrica, junto ao setor de montagem polifásica inicial, primeiro setor da área de montagem eletromecânica polifásica. A intervenção foi conduzida segundo os moldes da macroergonomia e da ergonomia participativa. Em linhas gerais, consistiu na análise e adequação das condições de trabalho e no reprojeto do sistema de manufatura vigente, a saber, uma linha de montagem manual de medidores polifásicos de energia elétrica estruturada conforme os moldes taylorista-fordista de produção, em um sistema de trabalho mais rico para o ser humano, no caso, o sistema celular, segundo critérios micro e macro da ergonomia. Com base nos fatores humanos e organizacionais relacionados com o trabalho e com as questões de produção (características, capacidades e limitações do ser humano, necessidades e exigências da tarefa, por exemplo), buscou-se a reestruturação da organização do trabalho, a concepção e o dimensionamento da tarefa a cargo de cada operador, do sistema de manufatura e respectivo mobiliário e a adequação das ferramentas, dispositivos de apoio e equipamentos. As alterações foram graduais e seguiram o



cronograma e a disponibilidade financeira da empresa. As melhorias propostas foram implementadas, validadas e otimizadas em conjunto com os funcionários da empresa.

Quanto à utilização da abordagem participativa, em particular, tinha-se por objetivo conceder a oportunidade de os trabalhadores intervirem sobre as condições de seu trabalho (organização do trabalho, conteúdo da tarefa, ambiente físico e psicossocial, ferramentas) identificando os problemas, atuando nas propostas de melhorias e verificando os benefícios da condução da intervenção segundo os moldes da ergonomia participativa.

A seguir, apresenta-se o método de trabalho e a condução das atividades durante a intervenção no setor de montagem polifásica inicial, os resultados obtidos quanto à participação dos trabalhadores e as considerações finais. Fischer (2000) apresenta os resultados sobre a saúde e segurança física dos trabalhadores, especificamente, distúrbios osteomusculares em membros superiores e acidentes do trabalho, grau de satisfação dos trabalhadores em relação às condições de trabalho e à organização e de produtividade.

2. Intervenção Ergonômica - Método de Trabalho e Condução das Atividades

A intervenção ergonômica procedida junto ao setor de montagem polifásica inicial seguiu o método proposto Guimarães (2000) – Análise Macroergonômica do Trabalho (AMT).

A abordagem participativa foi utilizada em todas as etapas da intervenção ergonômica, a saber, levantamento inicial ou apreciação ergonômica, análise ou diagnose ergonômica, proposta de soluções ou projeção ergonômica, avaliação/validação ergonômica e detalhamento ergonômico e otimização do sistema. Os métodos e técnicas da pesquisa descritiva - observação e inquirição, foram utilizados para investigar os problemas, analisar e avaliar as soluções propostas (protótipo e o novo sistema de montagem em funcionamento) e para identificar os efeitos da abordagem participativa na intervenção. As informações coletadas a partir de observações assistemáticas e sistemáticas diretas ou indiretas (com exceção das filmagens), entrevistas abertas e verbalizações foram registradas em uma caderneta de campo. Essa caderneta foi utilizada, também, para registrar todos os eventos, procedimentos e tomadas de decisões em cada uma das etapas da intervenção.

Desde o início do estudo, todas as questões foram discutidas entre a equipe de ergonomia do LOPP/PPGEP/UFRGS, os integrantes do Comitê de Ergonomia (COERGO) organizado na empresa, representado por engenheiros de produção, de processo e de produto, médico do trabalho e técnico de segurança, e os próprios operadores da montagem. Parte-se do pressuposto de que aqueles que trabalham são as pessoas mais indicadas para informar os problemas que acontecem no dia-a-dia e, igualmente, propor soluções a partir dos recursos próximos que se dispõe. A participação foi voluntária sendo os engenheiros de produção e de processo, médico do trabalho, supervisor de linha e os operadores da montagem os principais colaboradores. Com raras exceções, todos os eventos da intervenção ocorreram no chão-de-fábrica, especificamente, na área relativa ao setor de montagem polifásica inicial.

O levantamento inicial foi realizado junto à linha de montagem, onde especialistas e operadores da empresa apontaram e discutiram os problemas decorrentes no sistema. À equipe de ergonomia coube a condução/fomento do diálogo entre os especialistas e, posteriormente, a análise e o diagnóstico ergonômico dos problemas. Imediatamente após a apresentação do diagnóstico para os funcionários envolvidos, gerentes e diretor geral, seguiu-se a discussão dos problemas, enfatizando as questões ergonômicas, e a proposição conjunta de soluções. Entendido que o sistema linear vigente deveria ser transformado em celular, partiu-se para a etapa de concepção e



projeto do novo sistema de montagem – conteúdo das tarefas, leiaute e mobiliário e na adequação dos meios de trabalho. Com exceção das diretrizes de projeto, que foram estabelecidas *a priori* pela equipe de ergonomia com base nos aspectos micro e macro da ergonomia, os demais eventos (otimização dos processos, dimensionamento do leiaute celular e respectivo mobiliário, entre outros) foram realizados em conjunto com engenheiros, médico e operadores. Para a avaliação/validação do novo sistema de montagem foi construído um protótipo o qual foi testado durante 4 meses pelos operadores da montagem. Uma vez por semana, operadores e especialistas se reuniam para analisá-lo, discutir os aspectos que precisavam ser modificados e propor soluções. A quinta etapa da intervenção foi realizada quando do sistema celular em funcionamento. Posterior à sua implantação, não se deu por encerrado o processo de avaliação e proposição de melhorias. Os montadores foram organizados em pequenos grupos e incentivados a continuamente proceder melhorias. O ritmo da intervenção seguiu as disponibilidades e o cronograma físico-financeiro da empresa. No Quadro 1 apresenta-se o cronograma das atividades tal como ocorreram ao longo da intervenção no setor de montagem inicial. O desenvolvimento detalhado das atividades desenvolvidas em cada etapa da intervenção está em Fischer (2000).

Etapas	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Levantamento e diagnóstico	X														
Definição dos parâmetros de projeto		X													
Projeto (leiaute e mobiliário)		X	X												
Construção de protótipo				X											
Avaliação e validação do protótipo					X	X	X	X							
Implantação do sistema celular										X	X	X	X	X	X
Melhoria contínua (trabalhos em grupo)											X	X	X	X	X

Quadro 1: Cronograma das atividades realizadas junto ao setor de montagem polifásica inicial durante a intervenção.

3. Resultados e Considerações Finais

A condução da intervenção conforme os moldes da ergonomia participativa alavancou o trabalho em equipe e o exercício da multidisciplinaridade, além de ter promovido a transferência de conhecimentos em ergonomia para os funcionários envolvidos. Nesse sentido, tem-se que no novo sistema, os operadores se organizam em pequenos grupos de trabalho para proceder melhorias ergonômicas no mobiliário e nos meios de trabalho utilizados na célula. Dependendo da complexidade do problema, especialistas de outras áreas (engenheiros de processo e de produto, principalmente) interagem com os operadores vistas à solução dos problemas. Tal como quando da intervenção, a avaliação/validação das melhorias propostas é feita pelos operadores, engenheiros e médico. Essas melhorias e a interação entre operadores e especialistas ratificam a aprendizagem da ergonomia pelos trabalhadores envolvidos e a continuidade dos trabalhos em grupos multidisciplinares.

A participação de funcionários de diferentes áreas e níveis hierárquicos dentro da organização e dos próprios operadores da montagem, em todas as etapas da intervenção, facilitou a identificação e a correção dos problemas e a implementação e otimização do novo sistema. A participação dos montadores, em particular, contribuiu no sentido dos trabalhadores sentirem-se comprometidos com a nova forma de organização do trabalho e responsáveis pelo mobiliário e meios de trabalho de sua célula. Ao final do dia de trabalho, por exemplo, limpam a célula com aspirador de pó (a pedido dos funcionários a empresa comprou um aspirador de pó para cada célula) e pano embebido no álcool.



Quando da saída da equipe de ergonomia do LOPP/PPGEP/UFRGS da empresa, em outubro/1999, as melhorias ergonômicas continuaram a ser procedidas. Como decorrência da intervenção, as questões ergonômicas passaram a integrar a cultura da empresa. No reprojeto ou projeto de postos e meios de trabalho, por exemplo, os aspectos micro e macro da ergonomia passaram a ser requisitos de projeto, sendo, inclusive, motivadores destes processos. O mesmo ocorreu na área de desenvolvimento de produto, onde componentes e medidores foram reprojeto. O medidor mais simples (monofásico M8C), por exemplo, foi reprojeto e é fabricado desde janeiro de 1998.

A experiência vivenciada no setor de montagem polifásica inicial, foi estendida para os demais setores da área de montagem eletromecânica monofásica e polifásica, sendo a tecnologia, inclusive, difundida para outras unidades de negócios do grupo ABB. Esta tarefa foi delegada ao Comitê de Ergonomia (COERGO) que fora organizado na empresa no início da intervenção.

4 Referências Bibliográficas

Fischer, D. Transformação de um Sistema de Manufatura Linear em Celular segundo os aspectos micro e macro da Ergonomia. [Porto Alegre: Dissertação de Mestrado – PPGEP/UFRGS, 2000]. p. 240.

Guimarães, L. B. de M.; Fogliatto, F. Design Macroergonômico: uma proposta Metodológica para Projeto de Produto. Produto & Produção, Porto Alegre: v.3, n.3, p. 1-15, out. 1999.

Guimarães, L. B. de M. Abordagem Ergonômica: o Método Macro. In: Guimarães. Ergonomia de Processo. 3. ed. [Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 2000]. cap. 1.1. v. 1.

Nagamachi, M. Relationship between Job Design, Macroergonomics and Productivity. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing. New York: John Willey. v. 6, n. 4, p. 309-322, summer 1996.

Este artigo analisa a participação dos trabalhadores durante uma intervenção ergonômica realizada em um setor de montagem manual de medidores de energia elétrica. O estudo consistiu na análise e adequação do sistema de manufatura e das condições de trabalho vigentes conforme critérios da macroergonomia e da ergonomia participativa. A participação de trabalhadores de diferentes áreas e níveis hierárquicos dentro da organização facilitou a identificação e a correção dos problemas e a implementação e otimização das modificações propostas. A participação dos operadores da montagem, em particular, foi um estímulo para que os trabalhadores se sentissem comprometidos com a nova forma de organização do trabalho e responsáveis pelo mobiliário e meios de trabalho de sua célula. A abordagem participativa durante a intervenção alavancou o trabalho em equipe e o exercício da multidisciplinaridade e promoveu a transferência de conhecimentos em ergonomia para os funcionários envolvidos.

intervenção ergonômica, macroergonomia, ergonomia participativa, trabalho em grupo, multidisciplinaridade