



CONTEXTUALIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO DO SETOR DE OFICINA DE VAGÕES EM UMA INDÚSTRIA MINERADORA

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

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

Jackelyne R. de Oliveira: jackelyne2013@gmail.com (UFMA); NEPP.

RESUMO

O presente artigo refere-se à aplicação da estratégia de intervenção ergonômica dos postos de trabalho do Setor de Oficina de Vagões, em uma indústria mineradora. Foram realizadas entrevistas com os chefes de setor e inspetores para o entendimento sobre o funcionamento do ‘sistema-alvo’ a ser estudado, além de observações assistemáticas das atividades dos trabalhadores e entrevistas abertas com os mesmos, culminando na aplicação de um questionário fechado relativo aos Itens de Demanda Ergonômica existentes. Os resultados apontaram problemas da ordem: ambiental, biomecânico e organizacional.

PALAVRAS-CHAVE: ergonomia; condições de trabalho; oficina de vagões.

ABSTRACT

This paper presents an ergonomic intervention related to wagon maintenance workstation, in a mining industry. It was performed interviews with workers, as well as field observations about the activities of the tasks and, also a questionnaire. In general, the results showed problems in order: environmental, Biomechanics and Organizational.

KEYWORDS: ergonomics; work conditions; wagon maintenance

1. INTRODUÇÃO

A indústria Ferroviária Brasileira é a maior da América do Sul, possuindo uma malha ferroviária de 30 mil km de extensão (ABIFER). Vale ressaltar que foram transportados, no

ano de 2014, 140.356 toneladas de cargas, em 3.340 locomotivas e 103.141 vagões em circulação. A grande parte da malha ferroviária do Brasil concentra-se nas regiões sudeste e sul, sendo visadas principalmente para o transporte de cargas. Os principais produtos que são carregados pelo transporte ferroviário no Brasil são: o minério de ferro, soja, açúcar, carvão mineral, grãos, farelo de soja, óleo diesel, a celulose, os produtos siderúrgicos e o ferro-gusa.

De acordo com a ABIFER – Associação Brasileira de Indústria Ferroviária – as indústrias ferroviárias brasileiras estão concentradas em empresas nacionais e empresas mundiais do setor, em modernas fábricas, utilizando engenharia e mão de obra especializada. Em torno de todo o processo que abrange a indústria ferroviária está o setor de manutenção de vagões, o qual tem extrema importância para a prevenção de acidentes que podem envolver seres humanos ou a produção que está sendo transportada. Segundo (REASON & HOBBS, 2003) Erros de manutenção arriscam vidas e recursos e adversamente afetam os negócios. Para fins de evitar a ocorrência de erros humanos por parte dos funcionários que trabalham na ferrovia, torna-se necessária a intervenção e ou estudo de fatores de cunho ergonômico que possam vir a influenciar tal fator de risco (REASON, 2017).

Estudos, realizados em oficinas de vagões na Suécia, têm focado na saúde de seus funcionários, tendo-se como base os aspectos ergonômicos do seu ambiente de trabalho. SINGH, et al., (2015) aplicaram técnicas diferentes para extrair informações referentes a ergonomia e a realização de tarefas específicas no trabalho de manutenção de uma ferrovia. O objetivo principal foi identificar melhorias nas práticas de manutenção e fluxo de trabalho. O estudo realizou a avaliação de posturas ocupacionais dos técnicos enquanto eles mudam os sapatos de freio dos vagões por meio da aplicação de um questionário aos trabalhadores (*Standard Nordic Questionnaire*) e de uma técnica de avaliação de posturas ocupacionais (Ovako Working Posture Analysis System - OWAS). Observaram, também, o tempo de reparos de manutenção necessários para trocar o eixo das rodas em vagões na oficina, considerando a percepção das demandas de trabalho dos técnicos, seu controle sobre o tempo de trabalho, suporte social enquanto realizavam os reparos. Como resultado, os autores confirmaram que os trabalhadores apresentaram queixas, principalmente, de dores nas costas e nos ombros. O sistema OWAS mostrou que 21% do tempo de trabalho necessário para posicionar as cunhas e contra pinos dos freios se encaixava em duas categorias do OWAS: categoria 3, na qual “é necessária mudança o quanto antes possível”, e categoria 4; na qual “é necessária troca imediata”. Problemas originam-se do layout do posto de trabalho, das

posturas inadequadas e da falta de acesso a ferramentas e componentes. Ainda, o estudo indicou que o tempo de execução das tarefas para a troca do eixo das rodas de um vagão era bastante afetado pelo layout.

Medeiros et al. (2007) realizaram um estudo no estado de Santa Catarina, Brasil, em um setor de no setor de manutenção de vagões e seus achados apontaram a presença de posturas ocupacionais inadequadas, como: agachadas, ajoelhadas, em pé ou andando. Os autores evidenciaram, ainda, riscos potenciais de quedas e exigência de transporte e elevação frequente de cargas pesadas.

Desta forma, considerando a importância da manutenção no sistema ferroviário, o presente trabalho aborda a realização de uma intervenção ergonômica nos postos de trabalho do Setor de Oficina de Vagões de uma indústria de mineração, localizada em São Luís - MA, investigando a presença de constrangimentos ergonômicos (ou Itens de Demanda Ergonômica - IDE) e sua relação com as condições de trabalho.

2. MÉTODOS E TÉCNICAS

O presente trabalho se trata de uma pesquisa descritiva, de caráter qualitativo, ou seja, propõe-se conhecer o contexto da realidade, descrevendo-o por sua natureza e fatores próprios, peculiares, evitando-se qualquer interferência de modificação para, só então, interpretá-lo. Em seguida, parte-se para a enunciação do problema e a verificação do acontecimento de fenômenos e suas variáveis constituintes, delineando-se, assim, os fatores relacionados. Portanto, a ergonomia lança mão de pesquisas descritivas para avaliar condições de trabalho e análise de tarefas (MORAES & MONT'ALVÃO, 2010).

A princípio, realizou-se uma Intervenção Ergonômica nos postos de trabalho do Setor de Oficina de Vagões, atentando para indicadores relativos à Taxa elevada de absenteísmo osteomuscular, apresentados pelos representantes da referida indústria. Para nortear a realização do estudo, optou-se pela aplicação da Análise Macroergonômica do Trabalho (GUIMARÃES, 2010) até a fase de Apreciação Ergonômica e, também, a Sistematização do Sistema Homem-Tarefa-Máquina (SHTM) da Intervenção Ergonomizadora como proposto por (MORAES & MONT'ALVÃO, 2010), para o reconhecimento a respeito do funcionamento do sistema em questão. A fase 0 (zero) Lançamento do Projeto (GUIMARÃES, 2010) – fase inicial de sensibilização dos trabalhadores pela explicitação dos objetivos da intervenção e, também, detalhes a respeito da aplicação das técnicas de coleta de

dados, levando em conta as atividades realizadas pelos funcionários. Para otimizar o lançamento, lançou-se mão de um Prospecto, o qual sintetizou a estratégia do projeto, sendo distribuído a todos os supervisores e inspetores para, assim, ser redistribuído a todos os funcionários.

Para a elaboração da sistematização do sistema-alvo da intervenção ergonômica (Postos de trabalho do Setor de Oficina de Vagões), realizaram-se entrevistas estruturadas que ocorreram em duas etapas. A primeira foi realizada somente com 01 inspetor da operação M01 (manutenção de truques e rodeiros) com duração de 30 minutos; vale destacar que a entrevista foi gravada em áudio, com autorização do inspetor. A segunda ocorreu de forma escrita, na qual outros 02 inspetores da M01 optaram por anotar suas respostas no roteiro impresso da entrevista. A duração das entrevistas foi entre 5 a 15 minutos, contabilizando um total de 12 entrevistados (10 mecânicos e 2 soldadores). As respostas foram registradas em cadernetas de campo e gravadores de áudio. Os dados foram transcritos para uma planilha Excel para serem analisados. Após a coleta dos dados, as informações foram agrupadas às respostas por afinidade, ou seja, as respostas semelhantes foram consideradas como um mesmo Item de Demanda Ergonômica (IDE) (FOGLIATTO & GUIMARÃES, 2010). A frequência e a ordem dos itens mencionados pelos entrevistados serviram de base para a elaboração de um questionário fechado.

A respeito da realização de Observações assistemáticas, foram realizadas totalizando 13 visitas técnicas, por meio de registros fotográficos e em vídeo, sobre as atividades dos mecânicos.

A aplicação de questionários fechados não requereu o nome dos respondentes, mas requereu dados relativos às variáveis da pesquisa (peso, estatura, idade, tempo de trabalho, função, destreza manual). Diferentemente da ponderação das entrevistas, que valoriza a soma dos pesos atribuídos a cada item pelos entrevistados, nos questionários o peso do item é gerado por sua média aritmética. O questionário foi elaborado para quantificar (a insatisfação, a intensidade, a importância, etc.) dos IDEs citados e priorizados nas entrevistas abertas. Os questionários foram aplicados antes das equipes assumirem seus postos durante a troca de turno nas dependências da Oficina de Vagões. No total, retornaram 25 questionários descritos pelos próprios trabalhadores conforme a função dos postos em estudo (oficina de vagões). Ressalta-se que, para a coleta de dados, utilizou-se um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual detalhou os procedimentos metodológicos e as possibilidades de

riscos dos sujeitos envolvidos na pesquisa e, ainda, obteve-se a autorização formal da empresa para tal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A) Sistematização do SHTM: o funcionamento do sistema-alvo

Segundo os supervisores, a meta geral da oficina de vagões é efetuar metas estabelecidas. A oficina é dividida em operações por linhas; as operações analisadas foram a VPS, também conhecida como M01, que é a linha de produção e a Troca de tração, também conhecida como M02, que trabalha em operações gerais quando necessário. Há Centros de Controle responsáveis pelos vagões que entram na oficina para manutenção, são eles que coordenam este trabalho e definem as tarefas para cada dia. Ao chegarem ao local de trabalho, os funcionários devem se apresentar.

Os funcionários (mecânicos e soldadores) da Oficina de Vagões são supervisionados pela Gerência. Sendo estruturada a administração por: Diretor (1), Gerente Geral (1), Supervisor (1), Inspetores (3), Mecânicos (10) e soldadores (2). Para a realização das operações VPS e Troca de tração, são necessárias 14 (quatorze) equipes de 2 pessoas por turma, sendo cada equipe composta por 10 (dez) mecânicos e 2 (dois) soldadores. Para que a oficina funcione sem sobrecarga de trabalho, são realizados 4 (quatro) ciclos por turno. Os mecânicos 1 e 2 da linha VPS são supervisionados pelos Inspetores. Sendo estruturada a administração por: Diretor (1), Gerente Geral (1), Supervisores - CCP (1) e Inspetores – CCP (4), Operação M01 sendo formada por 3 inspetores e a M02 por 1 (um). São 4 ciclos por turno: Manhã, tarde e noite/madrugada, são 48 vagões no intervalo de 24 são despachados da manutenção para a realização da manobra são necessárias 14 (catorze) funcionários, sendo cada equipe composta por 2 (dois) mecânicos, 2 (dois) técnicos, 2 (dois) soldadores auxiliares (Operador Ferroviário - OFE).

A jornada de trabalho dos funcionários das operações VPS e Troca de tração são divididas em equipes que executam um rodízio de turnos, que se inicia às 19h em um primeiro dia, às 13h no segundo dia, às 7h no terceiro dia e à 01h num quarto dia. No total, há 6h de trabalho por turno, com intervalos de quinze minutos de descanso entre turnos, findando o ciclo, com uma pausa de 36h.

B) Problematização do SHTM (Manutenção de vagões da linha M01 e M02)

De maneira geral, os principais constrangimentos ergonômicos (ou IDEs) apontados durante as entrevistas foram: ruído, poeira, ambiente abafado, piso inadequado, telhado inadequado, sobra de materiais/equipamentos espalhados na área de trabalho, esforço físico, dificuldade no manuseio e deslocamento dos equipamentos, cansaço físico, dores no corpo, falta de equipamentos apropriados, postura desconfortável para realização das tarefas, planejamentos/projetos demoram para ser executados, ausência de ginástica laboral, envolve risco de vida e percurso grande.

Foram observadas, em diversas situações, posturas inadequadas na execução das tarefas durante a jornada de trabalho. Essas posturas foram percebidas principalmente na retirada do contrapino (peça que prende algumas partes do vagão e que tem que ser retirada para que possa ser feita a operação de troca de truques), rodeiros e na troca de tração. Vale ressaltar os riscos tanto biomecânico/antropométrico quanto acidentário, pois notou-se iminentemente o contato direto dos mecânicos com o minério de ferro acumulado debaixo dos vagões na hora da retirada do contrapino.

Os funcionários assumem diversas posturas durante a operação, algumas delas requerem esforço físico (figura 1), como: mover e retirar peças do vagão; durante a operação de ferramentas, movimentação de peças e equipamentos (para retirada de peças, mover manivelas). E para girar a manivela localizada ao lado do vagão, se faz necessário, ocasionalmente, a utilização de peças dispostas no local de trabalho para auxiliar a folga da peça. Tal tarefa exige esforço físico dos funcionários.

Figura 1: Exemplos de posturas inadequadas



Um dos problemas mais citados foi a ausência de ginástica laboral. Em nenhum momento, durante as observações assistemáticas, foi observada qualquer realização de ginástica laboral pelos funcionários.

Foram observados, também, restos de materiais como parafusos e outros objetos de metal oriundos da própria atividade local obstruindo determinados espaços do piso da oficina, o que poderá ocasionar, além do acúmulo de restos, gasto de material que ainda poderá ser usado e acidentes de trabalho.

Quanto aos resultados dos questionários, no que se refere ao Construto Ambiente (figura 2), os funcionários do setor estão insatisfeitos com todos os IDEs, principalmente, com: Ruído, Poeira, Qualidade do ar e Vibração.

Figura 2 – Resultados do constructo Ambiente.



No constructo Biomecânica (figura 3), percebe-se que os funcionários não estão satisfeitos com a postura ocupacional adotada durante a realização de suas atividades, fato evidenciado durante as observações assistemáticas.

Figura 3 – Resultados do constructo Biomecânica.



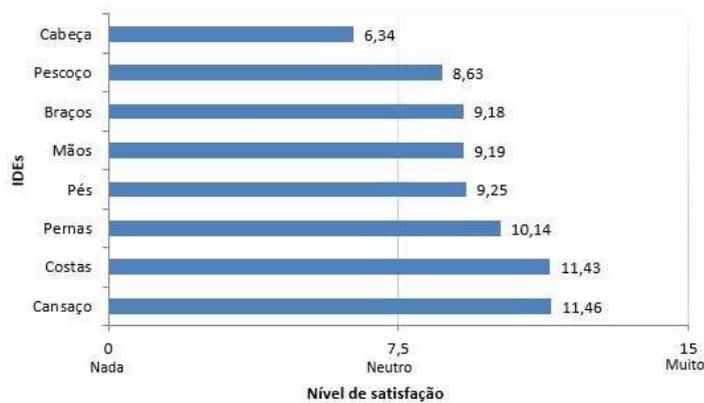
Outros itens como manuseio e deslocamento de peças, deslocamento de peças com o carrinho e deslocamento dentro da oficina também ficaram abaixo da média. É preciso ressaltar os graves problemas relacionados à organização dos equipamentos e peças, que acabam propiciando problemas tanto de deslocamento quanto de postura.

No constructo organizacional, o item que apresentou maior nível de insatisfação foi em relação à ginástica laboral, também citado pelos funcionários nas entrevistas abertas, no caso, como uma possibilidade de prevenção de lesões. A sobra de materiais também ficou abaixo da média, também evidenciado nas observações.

Em relação ao constructo Empresa, as médias gerais mostraram que o principal item de insatisfação foi em relação às condições do carrinho, como pode ser evidenciado nas observações. Também itens como macacos hidráulicos, ferramentas manuais, caixa de ferramentas, piso do ambiente, sinalização do ambiente, coletores de lixo e pantufas, ponte rolante, controles das pontes e elevadores e o local para armazenar ferramentas ficaram abaixo da média.

Para o constructo desconforto/dor (figura 4), percebe-se que, ao final do turno, os funcionários se sentem cansados, e com as costas apresentando nível elevado de desconforto/dor. Este nível de desconforto pode ser corroborado pela postura adotada pelos funcionários, principalmente os mecânicos que trabalham embaixo dos vagões na retirada de contrapinos e transporte de peças.

Figura 4 – Resultado do nível de desconforto/dor.



Quanto ao conteúdo de trabalho, os funcionários da Oficina de Vagões descreveram o seu trabalho como pouco criativo, com pouca autonomia, pouco estimulante, pouco valorizado, com pressão psicológica e restrito. Apresentam um nível médio para trabalho monótono, eles sentem o trabalho muito estressante, com muito esforço mental, muita movimentação, muito esforço físico e, principalmente, muita responsabilidade e envolve muito risco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De maneira geral, a Intervenção ergonômica realizada na Oficina de Vagões, apresentou como resultados a existência de constrangimentos ergonômicos no sistema-alvo em questão, sendo os de ordem Ambiental e Posto de trabalho/biomecânica como os mais evidentes.

Há atividades que incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais na Oficina de vagões, exigindo esforço físico em nível elevado dos trabalhadores e posturas ocupacionais inadequadas, corroborando a literatura (MEDEIROS et al., 2007; SINGH, et al., 2015). O posto de trabalho do mecânico está sujeito a atividades dinâmicas, com deslocamentos durante o transporte de materiais e, também, atividades estáticas, com adoção e manutenção de posturas inadequadas. Este quadro é propício para o risco de problemas musculoesqueléticos. O trabalho pode ser caracterizado como repetitivo, sendo a sua organização com exigência de ritmo de trabalho para os postos.

Estima-se uma carga cognitiva excessiva devido à apresentação de informações que devem ser processadas de maneira que não respeitam as condições de legibilidade e acuidade

visual, além do fato de serem informações absorvidas simultaneamente e em excesso por mais de um órgão do sentido (visão, audição e tato).

6. AGRADECIMENTOS

Lívia Flávia Campos, André Demaison, Ailton Ferreira, Juan Soares, Larissa Alves, Maria Elizabeth Pontes, Rubênio Barros, Maycon dos Anjos, Paula Maia
Rômulo Coelho, Samuel Silva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIFER. Indústria Ferroviária. Disponível em: <<https://abifer.org.br/institucional/>>. Acesso 26 de dezembro de 2018.

FOGLIATTO, F. S., GUIMARÃES, L. B. **Design Macroergonômico: uma proposta metodológica para projeto de produto.** In: Guimarães, L. B. (Ed.), Revista Produto & Produção. PPGE/UFGRS: Porto Alegre, 1999. Vol. 3, n. 3, pp. 1 – 15

GUIMARÃES, L. B. M. **Macroergonomia: colocando os conceitos em prática.** Volume 1. 1º Ed.. Porto Alegre: FEENG/UFRS. 2010

HORBERRY, Robin. **New Technology.** Burgess-Limerick, and Lisa Steiner, 2018.

MEDEIROS, E., CORREIA, A., MAYER, K., FIGUEIREDO, W., CARVALHO, B. Análise das condições de trabalho no setor de manutenção de vagões de uma ferrovia do sul de santa catarina. In: **Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.** ENEGEP 2007. Foz do Iguaçu, 2007.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações.** Rio de Janeiro: 2AB, 4ª Ed. 2010. 224 p.

SINGH, S.; KUMAR, R.; KUMAR, U. Applying human factor analysis tools to a railway brake and wheel maintenance facility. **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 21, n. 1, p. 89-99, 2015.

REASON, J.; HOBBS, A. **Managing maintenance error: a practical guide**. CRC Press, 2017.