

UMA ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO E DAS CONDIÇÕES ERGONÔMICAS DO TRABALHO NA MEFARO INDÚSTRIA METAL-MECÂNICA

Roseli Aparecida dos Reis Veiga - Faculdade Anhanguera de Rondonópolis - FAR

Ezequiel Augusto Xavier - Faculdade Anhanguera de Rondonópolis - FAR

Fabricao Carlos Lenzi - Faculdade Anhanguera de Rondonópolis - FAR

RESUMO: O setor metal mecânico tem grande expressividade na economia do País. Na região do Mato Grosso, especificamente em Rondonópolis, as empresas desse segmento ainda são poucas, porém estão crescendo e consolidando-se já que o estado é grande demandador de serviços e produtos deste setor. Este estudo aplicado utilizou a metodologia de análise ergonômica do trabalho numa empresa do setor metal-mecânico, observando as condições de trabalho, sua organização e as especificidades das tarefas a serem executadas no processo produtivo. Buscou-se conhecer a empresa e sua cultura organizacional. Por alguns dias o processo produtivo foi acompanhado; conversas informais foram realizadas com operadores, bem como com o proprietário/gestor da empresa. Após foi possível identificar os principais problemas, destacando-se a atual localização e espaço físico como o maior deles. Ao final dessa observação foram analisadas as condições de trabalho e do processo de produção e proposto melhorias baseadas na Análise Ergonômica do Trabalho.

ABSTRACT: The mechanic metal sector has great expressive in the economy of the country. at region Mato Grosso, in Rondonópolis specifically, in this segment are still few companies, but they are growing and consolidating itself with demand of products and services in this sector. This study applied the methodology used for ergonomic analysis of work in a company in the mechanic metal sector observing working conditions, your organization and specifications task to be performed in the production process. We tried to know the company and its organizational culture. For a few days the production process was followed, informal conversations were held with operators, as well as the owner / manager of the company after this was possible identify the key issue, highlighting the current location and the physical space as the largest issue. At the end of this observation we analyzed the working conditions and the production process and proposed improvements based on Ergonomic Work Analysis.

PALAVRAS-CHAVE:

indústria metal-mecânica, análise ergonômica, processo produtivo, lay-out.

KEYWORDS:

industry mechanic metal, ergonomic analysis, production process

Artigo Original

Recebido em: 14/11/2011

Avaliado em: 14/02/2012

Publicado em: 23/05/2014

Publicação

Anhanguera Educacional Ltda.

Coordenação

Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional - IPADE

Correspondência

Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas - SARE
rc.ipade@anhanguera.com

1. INTRODUÇÃO

No Brasil o setor metal-mecânico tem grande participação econômica do desenvolvimento do País, em especial nas regiões sul e sudeste (BRANCO, 2011). De forma análoga no setor metal-mecânico no Estado do Mato Grosso predominavam as indústrias de pequeno porte, porém nos últimos anos têm recebido novos investimentos neste segmento, principalmente de médias e grandes empresas, este fato preconiza que as empresas já instaladas no Estado deverão rever seus processos produtivos e a qualidade de seus produtos (NADAF apud DOMINGUES, 2010).

De acordo com Maciel et all. (2010) em empresas de pequeno e médio porte é muito comum observar formas de planejamento informal nos processos produtivos, contribuindo para processos sem aderência, o que resulta em condições de trabalho inadequadas e um elevado número de oportunidades de melhoria. A empresa em estudo está inserida neste contexto e trata-se de uma indústria de pequeno porte do setor metal-mecânico, localizada no município de Rondonópolis-MT.

Conforme Furtado (2004) o setor metal-mecânico e do agronegócio foram os que mais cresceram nos últimos anos. As bases tecnológicas apropriadas aos padrões competitivos atuais, que garantiram o desenvolvimento vigoroso da indústria metal-mecânica, estão entre os fatores responsáveis por esse progresso. Assim, pode-se afirmar que a reestruturação pela qual passou o setor metal-mecânico incluiu a adoção de novas tecnologias e métodos produtivos mais modernos. Pode-se considerar que atualmente esses setores continuam crescendo e aumentando sua importância na economia do País.

Neste sentido a busca por qualidade e produtividade requer dos empresários investimentos na melhoria das condições ergonômicas do trabalho garantindo melhores condições laborais aos seus colaboradores e, por conseqüência, resultando em ganhos de produtividade. Dentre as possibilidades que a ergonomia do trabalho pode contribuir para o melhor resultado produtivo da empresa, destaca-se a melhor disposição das máquinas e equipamentos, melhorias no *lay-out* dos processos, comunicação visual, padronização e registro dos processos, qualificação profissional, entre outras. Segundo Fieldler et. All. (2009), as indústrias que possuem equipamentos bem alocados seguindo uma sequência lógica de produção, iluminação adequada para cada tipo de processo, espaços corretos entre as máquinas, locais para descanso, entre outros, trazem benefícios ao ambiente de trabalho, resultando em maior qualidade de vida no trabalho e produtividade.

Desta forma o objetivo deste estudo é verificar e analisar as condições ergonômicas numa linha do processo produtivo em uma indústria do setor metal-mecânico no município de Rondonópolis-MT, e propor soluções que visem melhorar o processo e condições de trabalho sob a ótica da Análise Ergonômica do Trabalho - AET.

Preocupação com a saúde e segurança dos trabalhadores aumenta na medida em que cresce os acidentes de trabalho e os afastamentos decorrentes de doenças laborais e riscos ambientais. Além destas doenças há as psicológicas como o estresse por excesso de trabalho, implicando em mudanças no humor, ansiedade, irritabilidade, descontrole emocional e doenças psíquicas. Assim, uma análise ergonômica precisa considerar a percepção dos trabalhadores quanto suas condições de trabalho e que para transformá-las é necessário agir sobre a organização do trabalho e na conscientização de como realizar determinadas tarefas de maneira correta (BALESTRA, et. all, 2007).

1.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada, por questões de confidencialidade, denominou-se MEFARO - Indústria e Comércio Ltda. Trata-se de uma empresa familiar, que iniciou sua atividade em 23/03/90 visando atender o mercado com mão de obra especializada em manutenção preventiva e corretiva nos setores agrícola e industrial. Com o passar o tempo identificou a oportunidade de investimento na industrialização e comercialização de peças e acessórios para máquinas de beneficiamento, limpeza, armazenagem, movimentação e secagem de grãos, segmento de correias, materiais refratários, isolamento térmico de alta temperatura, automação pneumática e de vedação, aproveitando as deficiências das demais empresas do setor.

A MEFARO atende a demanda proveniente dos setores primário (produtores e empresas rurais) e secundário (agroindústrias) operando nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, parte de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Rondônia, Amazonas, Bahia, Maranhão e Piauí. Notadamente em regiões com expressividade na produção agrícola de soja e milho. A empresa possui 26 funcionários, sendo 11 na fábrica (operadores e auxiliares), 6 na administração (recepcionista, financeiro, vendedores), 3 equipes de campo, cada uma composta por um técnico, um auxiliar e um montador.

No estado de Mato Grosso há poucas empresas que atuam neste segmento e que possuam um parque de máquinas e equipamentos similares aos da empresa estuda. Os principais concorrentes são de outros estados destacando-se a Kepler Weber, Comil, Casp e Pagé, tradicionais neste mercado, mas que também mantém algumas parcerias com a empresa no suporte aos clientes.

A empresa MEFARO produz canalizações variadas de fluxos para transporte de granéis em unidades armazenadoras, compostas de tubulações lineares, conexões, válvulas de direção, etc. São fornecidas em chapas aço carbono, normalmente possuem diâmetros de 200, 240 e 320 mm, porém podem ser produzidas em outras medidas mediante demanda, além de pintura de fundo *oxi-primer* industrial ou de acabamento de acordo com as necessidades dos clientes.

São fabricadas as seguintes peças: Anel; Divisor de fluxo; Canos diversos; Válvula Bifurcada; Presilhas; Amortecedor final de limpeza automática; Entrada dupla Y 45°; Curvas; Cano Flexível; Redução Cônica; Registro Gaveta; Amortecedor final e de linha; entre outras. Além dessas, outras peças especiais eventualmente necessárias são oferecidas para permitir um perfeito fluxo de produto desde o recebimento até a expedição final, como: bielas, peneiras, esferas de borracha, tijolos refratários, grelhas, suportes, manta de fibra cerâmica. Estes produtos são adquiridos de parceiros de diversas regiões do País. A empresa também faz projetos de otimização de capacidades, montagens e reformas de instalações agrícolas.

A empresa está instalada, desde sua fundação, em um barracão alugado que atendia a necessidade de produção inicial, mas que com o passar do tempo, tornou-se inadequado devido ao crescimento da demanda e ampliação de equipamentos e máquinas no parque fabril dificultando a organização do *lay-out* dos processos produtivos.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para os procedimentos metodológicos, primeiramente buscou-se conhecer a empresa e sua cultura organizacional. Foi realizada uma reunião com o gerente/proprietário para explanar os objetivos da pesquisa, solicitar autorização e coletar informações preliminares sobre a empresa e seu processo produtivo. Na seqüência, após liberação da empresa para efetivação do estudo, foram observadas e coletadas informações macro da organização do trabalho. Desta maneira, conseguiu-se diagnosticar os principais aspectos da organização do processo produtivo e identificar falhas ou ineficiências ergonômicas nos postos de trabalho, direcionando para a proposição de melhorias.

A empresa opera de segunda a sábado, porém os operadores trabalham 44 horas semanais de segunda a sexta-feira e faz horas extras aos sábados (quando a demanda exige). A idade média dos funcionários é de 38 anos, pois alguns são jovens de 20 a 30, mas há funcionários de 50. Entre eles estão: operadores, soldadores, pintores, montadores e auxiliares. Há também a equipe de apoio que realiza serviços técnicos a campo e no escritório: recepcionista, faturista, auxiliar administrativo, auxiliar financeiro e comercial. Os salários pagos pela empresa no setor de produção estão 7% acima do mercado, que de acordo com a gerência ocorre pela dificuldade de contratação de mão-de-obra qualificada na região, inclusive há máquinas paradas por falta dessa mão-de-obra qualificada, um problema recorrente na região.

Como estratégia para permitir uma análise mais efetiva foi fotografada e filmado a rotina de trabalho no setor de corte, dobra e estamparia onde foram concentrados os estudos deste artigo. Isso permitiu descrever e analisar tal processo explicitado na figura 1:

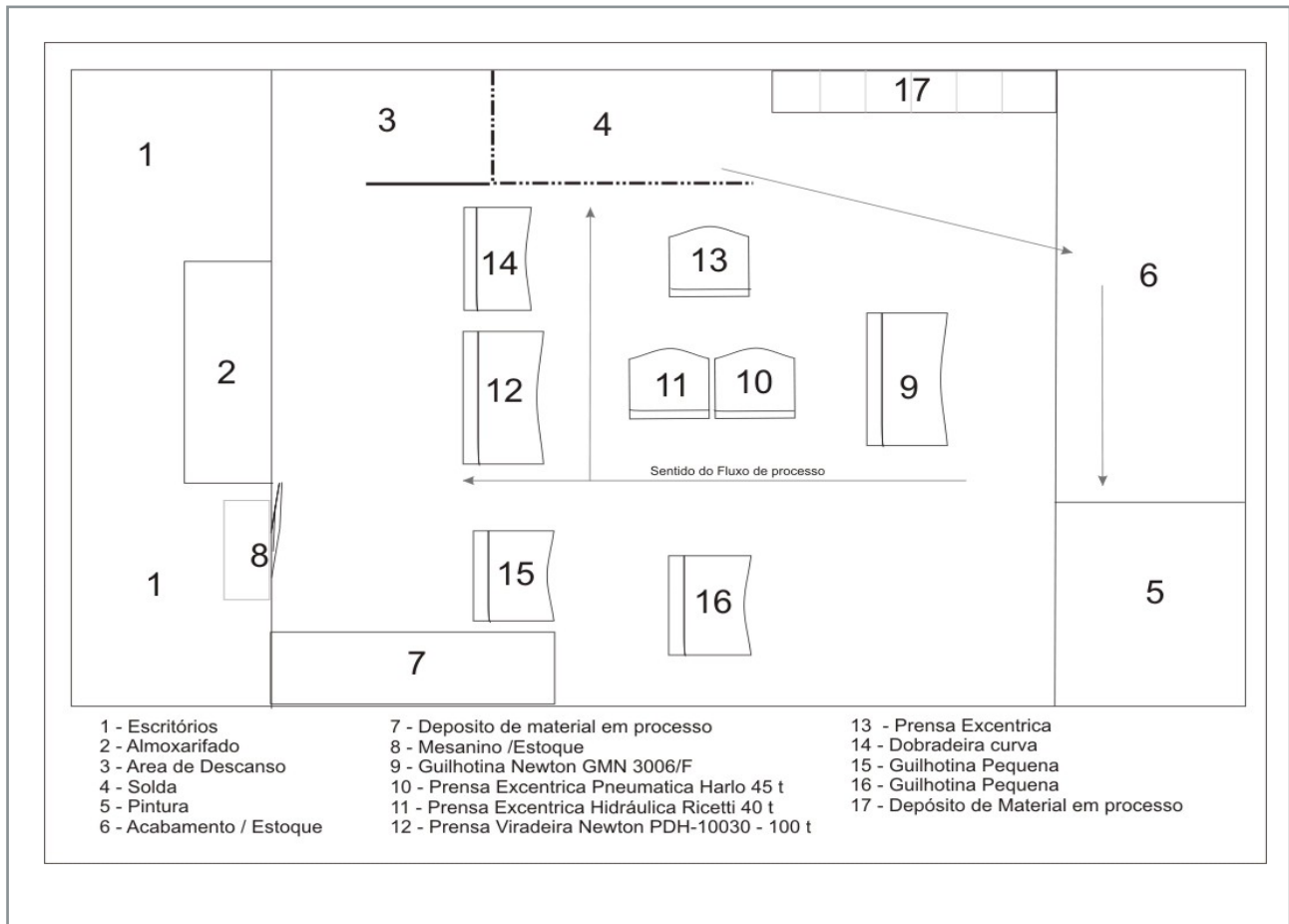


FIGURA 1: Processo Produtivo

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

O processo produtivo da empresa segue a seguinte ordem: primeiro a empresa recebe os pedidos dos clientes, sendo sua maior produção sob encomenda, após, o pedido é encaminhado até o encarregado da fábrica que repassa a ordem aos operadores. Assim inicia-se a produção com a seleção da matéria-prima (chapas de aço) que é medida e moldada para ser cortado pela Guilhotina Newton GMN 3006/F, corta chapa de aço com espessura de até $\frac{1}{4}$ de polegada. Nesta máquina trabalham um operador e um auxiliar, que pegam uma chapa e realizam o corte conforme o molde. Em seguida há peças que vão para a máquina de Dobra, outras para solda, outras para pintura, outras para estamparia. O caminho que as peças percorre depende de suas especificidades e necessidades dos clientes. As peças que seguem para Estamparia vão para Prensa Excêntrica Harlo para 45 toneladas (Pneumática) ou para Ricetti para 40 toneladas (hidráulica), manuseadas por um operador e um auxiliar, onde são moldadas de acordo com o desenho projetado. Após seguem para a máquina Prensa Viradeira - "Dobradeira" PHD 10030 para 100 toneladas, automatizada, cuja programação é realizada na própria máquina. Após são encaminhadas (quando necessário) para solda, acabamento e pintura.

As peças prontas são estocadas em diferentes áreas da indústria e até em locais expostos a intempéries. Importante destacar que empresa mantém um pequeno estoque de

peças mais comuns e procuradas com frequência, já que trabalha predominantemente com produção puxada (sob encomenda).

Este trabalho concentrou-se nos setores de corte, dobra e estamparia, onde foi identificada a maior necessidade de realizar a Análise Ergonômica do Trabalho – AET.

3. RESULTADOS

Após observar as condições de trabalho na empresa, verificou-se que esta oferta os EPI's na quantidade e condições adequadas, porém alguns funcionários não os utilizam a todo o momento, mas o fazem quando percebem que estão sendo observados pelo encarregado. Em sua ausência há descontinuidade do uso. Foi questionado ao profissional responsável pela Segurança do Trabalho os motivos pelos quais isso ocorre, este afirmou que embora todos sejam orientados a utilizar (norma da empresa), há certa resistência por funcionários, principalmente os novos, oriundos de empresas onde não havia essa cultura.

Nesta observação identificou-se que o posto de trabalho que mais demanda atenção é o do setor de corte, pois as chapas de aço chegam em diversos tamanhos, normalmente em carrinhos de transporte manual e são acomodadas em uma mesa próxima a máquina de corte. Esta mesa não é apropriada para o manuseio destas chapas, principalmente quando estas possuem grandes dimensões, dificultando a locomoção e posicionamento das peças na máquina, necessitando de movimentos contínuos e repetitivos inadequados dos operadores.

Quando as peças saem do corte, caem diretamente no chão, exigindo que os operadores se abaixem e as suspendam para colocá-las nos carrinhos de transporte manual, demandando um esforço maior, sobretudo quando as peças são de grande porte (dimensão e peso elevado).

Nos demais postos de trabalho que seguem o processo produtivo, há uma melhor adequação nas condições ergonômicas. Na “Dobradeira”, a mesa de apoio possui rodas que facilitam sua movimentação e está mais próxima da máquina na altura adequada para realização do serviço.

Outra irregularidade constatada foi o desnível do piso em toda a indústria, o que pode provocar desequilíbrio na movimentação e exigir maior esforço dos operadores. A matéria prima e peças em produção são alocadas ao longo do processo produtivo sem demarcação, identificação e sem proteção, aumentando a exposição dos trabalhadores a possíveis acidentes. Há também problemas de exposição incorreta da fiação elétrica no chão da fábrica.

Devido ao crescimento da empresa, o espaço da indústria se tornou insuficiente e a disposição do *lay-out*, inadequada diante da atual demanda. Os arranjos das máquinas não consideram o fluxo corrente do processo produtivo, acarretando em excesso de movimentação e conseqüentemente em perdas, inclusive de tempo. O atual barracão da empresa possui

uma das laterais aberta, o que auxilia na redução do forte calor característico da região, entretanto acaba por expor os trabalhadores a chuva forte, vento e poeira. Também provoca problemas de luminosidade, em algumas partes é muito claro e, em outras, a iluminação é deficiente.

Apesar dos problemas anteriormente apontados, observa-se que não ocorreu, no último ano, nenhum acidente de trabalho na empresa.

4. PROPOSTAS DE MELHORIA

Diante da verificação e análise do processo produtivo e das condições ergonômicas de trabalho da empresa, elencaram-se as seguintes propostas de melhorias: Construção de uma nova planta industrial e disposição de um novo *lay-out*, Instalação de *Poka-yokes*, Instalação de indicadores visuais, Parceria com as Instituições de Ensino da região.

4.1. CONSTRUÇÃO DE UMA NOVA PLANTA INDUSTRIAL E DISPOSIÇÃO DE UM NOVO LAY-OUT

A empresa já adquiriu uma nova área de 10.000 m² no novo distrito industrial de Rondonópolis, para construção de sua sede própria. O início da construção está previsto para início de 2012, e está desenvolvendo projeto arquitetônico, já prevendo um novo *lay-out* em célula e linha mais adequado para seu processo produtivo, contando com o apoio deste grupo.

A construção desta nova planta industrial também resolverá o problema de desnível do piso constatado na planta atual, evitando possíveis acidentes de trabalho que esta falha possa ocasionar.

A localização e o arranjo físico (*lay-out*) das instalações de uma empresa possuem características que impactam significativamente sobre os custos operacionais, preços cobrados por produtos (e serviços) e capacidade para concorrer no mercado (ANZANELLO, 2010). Desta forma, em função da análise desenvolvida sobre a atual disposição do *lay-out* do processo produtivo da empresa, no intuito de melhorar a produtividade dos trabalhadores e garantir maior segurança nos processos é que se propôs um novo *lay-out* evidenciado na figura 2.

Sugere-se ainda a criação de um manual de descrição das tarefas bem como do uso dos EPI's necessários para cada uma das tarefas e etapas do sistema produtivo e das tarefas a serem desempenhadas. Este manual deverá ser atualizado toda vez em que novos métodos e técnicas mais eficientes forem implantados, tornando-o um guia de boas práticas.

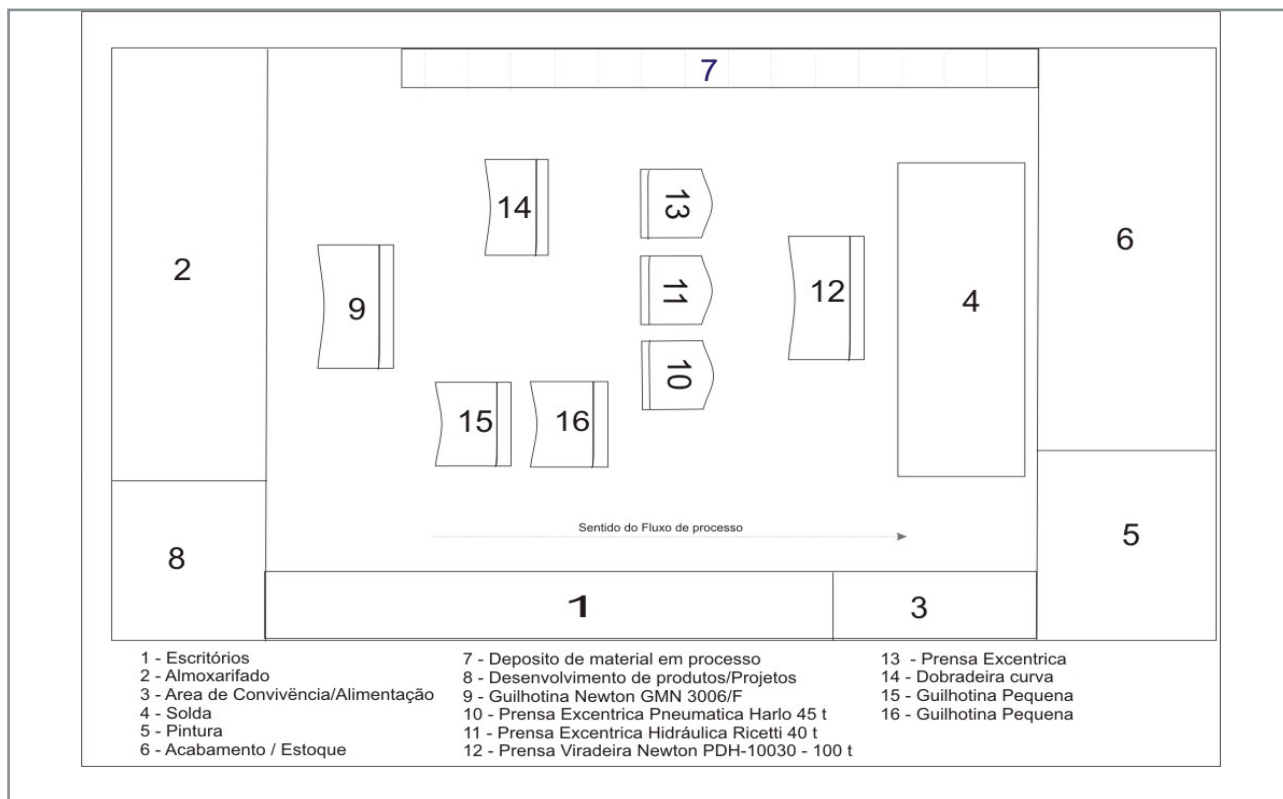


FIGURA 2: Processo Produtivo Sugerido

Fonte: Dados da Pesquisa (2011).

De acordo com Paula (2011), a descrição de um processo de desenvolvimento de produtos – PDP, está diretamente relacionada ao fluxo de informações que devem ser transformados em requisitos e especificações de produtos, serviços e processos por meio de documentos, *gates*, registro de fases e lições aprendidas.

Como exemplo pode-se citar a descrição da tarefa a ser executada na máquina de corte onde primeiramente o operador deve fazer uso dos EPI's adequados (capacete, protetor auricular e luvas específicas). As peças a serem produzidas devem estar descritas e projetadas em forma de desenho com as devidas nomenclaturas e medidas, facilitando o entendimento do operador e agilizando o processo de produção.

4.2. INSTALAÇÃO DE POKA-YOKES

Segundo Saurin (2011), o poka-yoke funciona bem em operações manuais nas quais os operadores devem necessariamente manter-se atentos, onde o mau posicionamento puder acontecer, onde há rotatividade e alto custo de treinamento [...]. Na MEFARO, na máquina Guilhotina Newton GMN 3006/F não há dispositivos de segurança, pois o operador controla o corte com um movimento do pé e direciona a peça com a mão, podendo ocasionar acidentes. Sugere-se a instalação de sensores preventivos que bloqueie o processo de corte ao identificar a presença de parte do corpo humano. Dispositivo de controle do tipo térmico pode ser uma boa alternativa.

4.3. INSTALAÇÃO DE INDICADORES VISUAIS

Conforme Saurin (2011), o gerenciamento visual é a adoção do princípio da transparência na gestão da produção onde o fluxo do processo deve ser visível e compreensível do início ao fim e a excelência ocorre quando alguém com pouco conhecimento técnico entende o processo sem perguntas (local auto-explicativo), isso facilita o trabalho do operador, garantindo maior segurança, evitando perda de tempo e permitindo o compartilhamento de informações.

Na atual planta industrial não há demarcação ou identificação das peças ao longo do processo produtivo. Indicadores visuais facilitariam o acesso do operador a essas peças. Como exemplo a instalação de placas indicando a espessura das chapas de aço em estoque, sinalizadores de segurança indicando roteiro de acesso aos equipamentos e aos setores da empresa.

4.4. PARCERIA COM AS INSTITUIÇÕES DE ENSINO DA REGIÃO

Esta proposta, de acordo com Muller (2003), traz muitas vantagens para indústria e também para a Instituição, uma vez que a primeira poderá participar do desenvolvimento de pesquisas e estará em contato com potenciais profissionais qualificados, inclusive ofertando estágios aos discentes. A Instituição por sua vez, poderá proporcionar aos seus alunos, de forma direta, a relação entre teoria e prática. Como exemplo pode-se citar a parceria entre o curso de Engenharia de Produção de uma Instituição Privada da cidade com algumas Indústrias metal-mecânica e do agronegócio.

5. CONCLUSÃO

Este estudo objetivou verificar, analisar e propor melhorias nas condições ergonômicas, observando três setores do processo produtivo de uma indústria do setor metal mecânico na cidade de Rondonópolis – MT. A partir da AET pode-se concluir que há necessidades de mudanças significativas em diferentes etapas no processo produtivo e nas condições de trabalho na empresa. A mais relevante seria a construção da nova planta industrial, que precisa ser executada não só pelos problemas diagnosticados, mas principalmente, para atender ao plano diretor municipal que não permite esta atividade na atual localização da empresa.

Observou-se que na empresa as condições de trabalho apresentaram diversas deficiências que vão desde a inadequação do espaço físico e lay-out, na organização do material em processo, nas instalações elétricas que ficam expostas, dentre outras. Todos os fatores observados evidenciam a exposição dos trabalhadores a riscos de acidentes de trabalho e necessitam de melhorias para transformar o local em um ambiente agradável e

seguro.

As propostas de melhorias elencadas neste estudo apresentam sugestões não só para uma melhor organização dos postos de trabalho nas diferentes etapas do processo produtivo e melhor qualidade de vida no trabalho, mas também como suporte gerencial, podendo contribuir para um melhor desempenho econômico da empresa.

REFERÊNCIAS

ANZANELLO, Michel J. Programação da Produção I: Localização dos processos e Layout. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

BALESTRA, Monica Gonzatti, et. all. Análise Ergonômica do Trabalho em uma Empresa Metal-Mecânica. UFSM: 2007. XVI CIC – Congresso de Iniciação Científica.

BRANCO, Renata. Engenharia Metalúrgica na Indústria Metal Mecânica. Disponível em: <http://www.manutencao.esuprimentos.com.br/conteudo/4316-engenharia-metalurgica-na-industria-metal-mecanica/>. Acesso em 17 de agosto de 2011.

DOMINGUES, Rose. Mato Grosso: Terra das Oportunidades. Revista Única, 2010. Cuiabá: MT.

FIEDLER, Nilton, Cezar. et al. 2009. Otimização de layout de marcenarias no sul do Espírito Santo baseado em parâmetros ergonômicos e de produtividade. Revista *Árvore*, Viçosa – MG, V. 33 N. 1, p. 161-170.

FURTADO, J. O comportamento inovador das empresas industriais no Brasil. In: SEMINÁRIO ESPECIAL. MINI-FÓRUM EM HOMENAGEM AOS 40 ANOS DO IPEA. Rio de Janeiro, 2004.

MACIEL, Laura L. et al. Fabricação e montagem de móveis: uma análise ergonômica da organização do Trabalho. Novembro de 2010. Santiago, Chile.

MULLER, Claudio Jose. Modelos de Gestão Integrando Planejamento Estratégico, Sistema de Avaliação de Desempenho e Gerenciamento de Processo (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações). UFRGS: Porto Alegre, 2003.

PAULA, Istefani, Carísio. Desenvolvimento de Produto e Gestão de Projetos. Porto Alegre: UFGR, 2011.

SAURIN. Tarcisio, Abreu. Produção Enxuta. Notas de Aula. Porto Alegre: UFRGS 2011.