



COM AS MÃOS NA GRAXA: ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA RETIFICA DE MOTORES AUTOMOTIVOS

João Batista Mendes Barbosa¹ (URCA)
jhont123matem@gmail.com

José Gonçalves de Araújo Filho² (URCA)
araujo.filho@urca.com.br

Emerson Rodrigo de Brito Sousa³ (URCA)
emerson.fd18@gmail.com

José Francisco de S. Figueredo⁴ (URCA)
jfengenharia02@gmail.com

O presente estudo investigou as atividades do operador de torno retificador em uma empresa de reparo de motores automotivos localizada na cidade de Juazeiro do Norte, Ceará. É um estudo de caso, com caráter descritivo e exploratório. Foram feitas visitas técnicas ao local para descrever o processo produtivo e realizados entrevistas com os trabalhadores. Existe um operador de torno de virabrequim responsável pela retificação dos eixos. O local possui iluminação de 217 lux, temperatura de 35° C, umidade de 42% e ruído intenso. Recomenda-se um planejamento das instalações com intuito de tornar o ambiente mais seguro e confortável para o trabalhador, além da criação de políticas dentro da empresa que incentivem e exijam o uso de EPIs pelos funcionários.

Palavras-chave: Retifica, Ergonomia, Virabrequim, AET.

1. Introdução

De acordo com a Associação de Entidades Oficiais da Reparação de Veículos (Sindirepa), no ano de 2017 o Brasil contava com uma frota de aproximadamente 43 milhões de veículos leves e 2,4 milhões de veículos pesados. Dados da mesma mostram que do total de veículos em circulação no ano de 2018, são considerados 86,2% como veículos reparáveis (SINDIREPA, 2018).

Nacionalmente, o setor de manutenção foi responsável por movimentar 71,2 bilhões de reais em 2017. De acordo com o relatório do Sebrae, a atividade gera mais de 760 mil empregos diretos e indiretos (SEBRAE, 2016). O setor conta com aproximadamente 118 mil empresas especializadas nas mais diversas áreas para atender o mercado de manutenção e reparos, sendo 61% delas responsáveis pela parte mecânica dos veículos onde as retíficas de motor a combustão interna se enquadram. O Ceará possui uma participação de 16,2% no mercado de manutenção mecânica, ficando atrás apenas da Bahia (SINDIREPA, 2018).

Isso mostra a relevância do setor para a economia, enfatizando ainda que a grande parcela dessa movimentação fica a cargo da própria manutenção e substituição de peças, ambas as atividades realizadas em uma retífica. Contudo, mesmo gerando uma quantidade considerável de empregos e movimentação de capital, não se pode descartar o fato que os profissionais dessa área estão constantemente expostos a riscos, principalmente físicos como o ruído e a umidade (NOVAIS, 2015).

Levantamento feito pelo Ministério da Saúde mostra que em 10 anos foram registrados aproximadamente 70 mil quadros de lesões repetitivas, oriundos principalmente das atividades de operador de máquina, faxineiro, alimentador de linha de produção e cozinheiro (OMS, 2019). Visto que quase toda a etapa no processo de retífica é feita através de máquinas, os operadores destas estão inclusos nessa estatística preocupante.

Esse estudo de caso teve como intuito elaborar uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) nas operações de torno em uma empresa de retífica de motores localizada no município de Juazeiro do Norte, Ceará.

2. Metodologia

Foi uma pesquisa do tipo exploratório, segundo Gil (2007). Como forma de embasamento dos conceitos envolvendo o campo teórico da ergonomia e do processo de retificar um motor, ambos necessários a compreensão do objeto de estudo, se procedeu a revisão da literatura em livros, artigos e sites da internet.

A pesquisa de caráter exploratório tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. A grande maioria dessas pesquisas envolve: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007).

Também foram realizadas entrevistas/conversas com os responsáveis pelo setor e com o operador da máquina de virabrequim. Tais entrevistas contribuíram para melhor entender o processo produtivo e compreender as reais condições as quais os empregados estão submetidos. Realizou no local as medições referentes a temperatura, umidade, iluminância e ruídos com uso de instrumentos de medição, os quais foram comparados com os parâmetros propostos na NR - 17 e Normas Brasileiras (NBRs) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

3. Referencial Teórico

A Ergonomia pode ser definida como um conjunto dos conhecimentos científicos ligados ao ser humano e necessários para o desenvolvimento de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, de segurança e de eficiência (WISNER, 1987).

Na perspectiva de Dul e Weerdmeester (2004), a ergonomia pode contribuir eficientemente para solucionar um grande número de problemas, tendo como objetivo melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no ambiente de trabalho. São muitas as definições de ergonomia, pois elas sempre procuram ressaltar o caráter interdisciplinar e como diz Iida (2005, p. 02) “o objeto de estudo é a interação entre o homem e o trabalho no sistema homem-máquina-ambiente, ou mais precisamente, as interfaces desse sistema, onde ocorrem trocas de informações e energias entre o homem, máquina e ambiente, resultando na realização do trabalho”.

A ergonomia procura conhecer o trabalho concreto e sua adequação ao homem no que se refere à saúde e desempenho. Pode se defini-la como "conjunto de estudos que visam à organização metódica do trabalho em função do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina" (RODRIGUES, 2000).

Uma ferramenta utilizada para verificar o nível de conforto dos funcionários no ambiente de trabalho é a Análise Ergonômica do Trabalho (AET), esse aparato é utilizado para analisar a situação do ambiente de trabalho onde o trabalhador está inserido e assim aplicar melhorias de modo a alcançar um maior conforto para o trabalhador, modificando elementos do posto de serviço ou do espaço onde está alocado (FERREIRA, 2015).

Na NR-17 o empregador deve realizar um estudo minucioso dos postos de trabalho e detectar os fatores de risco ocupacionais existentes e através disso proporcionar subsídios para as soluções ergonômicas destes locais, adequando-o às normas da legislação. Análise Ergonômica do Trabalho é o termo utilizado para esse estudo (BRASIL, 2012).

No Brasil, tanto os governantes como também as empresas privadas passaram a estabelecer melhores práticas, trazendo não só a segurança para o trabalho como também o bem-estar e a qualidade de vida para os colaboradores. Prova disso é a NR-17, trata de ergonomia e estabelece parâmetros para melhorar as condições de trabalho, proporcionando segurança, conforto e desempenho (BRASIL, 2012).

A organização do trabalho deve ser considerada em uma AET, pois ela exerce função direta no conforto do trabalhador. Nela está descrita as tarefas que cada funcionário deve realizar, bem como todas as relações entre pessoas, máquinas e produtos que os indivíduos inseridos no processo produtivo irão ter (PONTES, 2007).

Diagnosticar é procurar encontrar as causas que geram o problema apresentado, trata-se de uma análise detalhada do trabalho realizado pelo indivíduo que apresenta as queixas de dores ou cansaço, perda da força musculares/ou diminuição do controle dos movimentos. Corrigir uma situação real de trabalho é procurar à adaptação confortável e produtiva a situação de trabalho (LACERDA, 2018).

4. Estudo de caso

4.1 A empresa.

A empresa analisada neste estudo localiza-se em Juazeiro do Norte-CE atuando no setor de retífica de motores. Fundada em 1993, é composta por 10 trabalhadores e atende o mercado tanto de motores de grande porte (caminhões, ônibus etc.), como também motores de médio porte (veículos de passeio).

A jornada de trabalho na empresa é de 8 horas diárias de segunda a sexta. Os funcionários têm uma pausa de 15 minutos pela manhã e outra à tarde, destacando que todos os funcionários da empresa usam fardamentos.

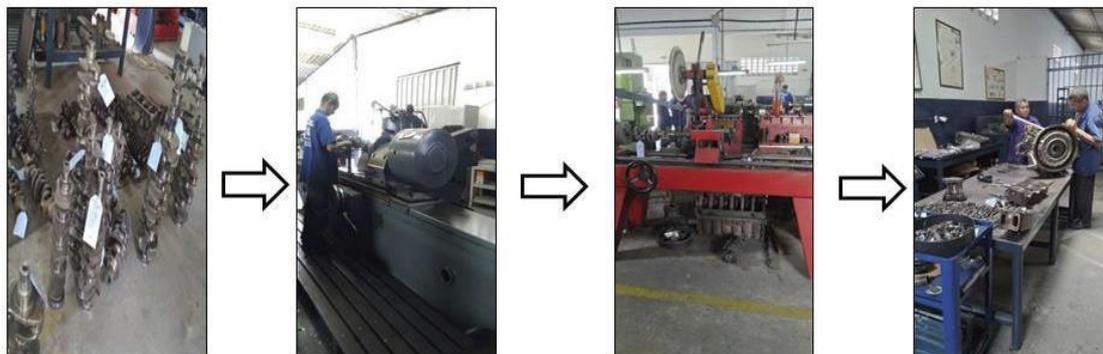
5. Resultados e Discussão

5.1 Caracterização do processo produtivo.

Primeiramente o motor é desmontado e uma limpeza é feita para retirar resíduos e óleos que venham atrapalhar a análise e concerto das peças. Os reparos serão feitos de acordo com o desgaste dos componentes do motor e a aprovação do orçamento pelo cliente. Após os defeitos

serem identificados, uma ordem de serviço é emitida para cada peça que será encaminhada para o posto de trabalho onde é feito o reparo. Com a peça em mãos, o operador da máquina retira diversas medidas e compara com as especificações do fabricante, com isso o empregado sabe o brunimento necessário para colocar o novo revestimento e alcançar a normalidade do equipamento.

Figura 1- Reparo de virabrequim



Fontes: Autores (2020)

Depois de feitas as correções necessárias nas peças, essas serão levadas para o setor de montagem e desmontagem, onde o motor será montado e irá aguardar seu respectivo dono.

Figura 2 – Blocos retificados



Fontes: Autores (2020).

Componentes que não serão mais utilizados e resíduos da lavagem do motor (juntas, óleo, filtros, etc.), são descartados adequadamente e substituídos por novos.

Por se tratar de uma empresa de pequeno porte, seus postos de trabalho são próximos uns aos outros, a movimentação do material desde a mão de obra até o produto final, fica por responsabilidade do responsável de cada posto. No caso da máquina de virabrequim, dois funcionários ficam responsáveis pela movimentação e alocação na máquina.

Já para o bloco do motor, a empresa disponibiliza uma talha manual para a movimentação do mesmo pelos espaços da empresa, devido este apresentar um peso bem elevado.

Figura 3 – Talha Manual



Fontes: Autores (2020)

5.2 Mobiliário e ferramentas

As ferramentas utilizadas ficam dispostas sobre uma bancada, esta por sua vez fica arranjada de modo que o profissional responsável pela retífica do virabrequim fique localizado entre a mesma e a máquina de retífica de deslocamento, observou-se que esse espaço não conta nenhum assento para descanso sendo o processo feito completamente em pé.

Essas ferramentas são utilizadas para retirar medidas, algumas chaves e por último uma proteção removível.

Figura 4 – Ferramentaria



Fontes: Autores (2020)

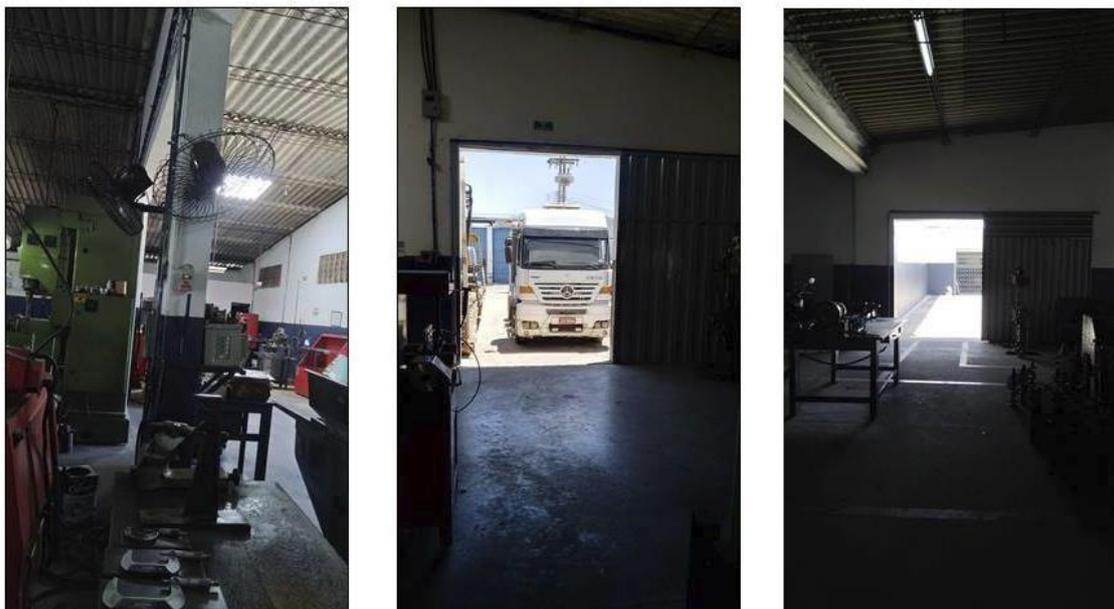
Na medição são utilizados micrometros de tamanhos diferentes, devido trabalharem com motores de portes diferentes. Eles são usados para retirar medidas do eixo e compara-las com as especificações do fabricante e assim determinar o quanto deverá ser usinado. O relógio comparador tem como função centralizar o eixo e controlar a oscilação no processo de retífica.

Uma chapa de ferro tem como função evitar que o operador seja atingido pelo fluido refrigerante e resquícios de metal vindos da usinagem. Já as chaves e ferramentas são utilizadas para realizar ajustes na máquina para se adequar a cada eixo diferente que irá passar pelo processo.

5.3 Condições ambientais

No ambiente encontra-se ventiladores e duas passagens que dão acesso a parte externa que serve como passagem de ar. Mesmo assim, foi relatado pelo funcionário um grande desconforto diante da temperatura ambiente, quando aferida a temperatura ficou entre 35 °C e a umidade do ar em 42%.

Figura 5 - Ventilação do ambiente



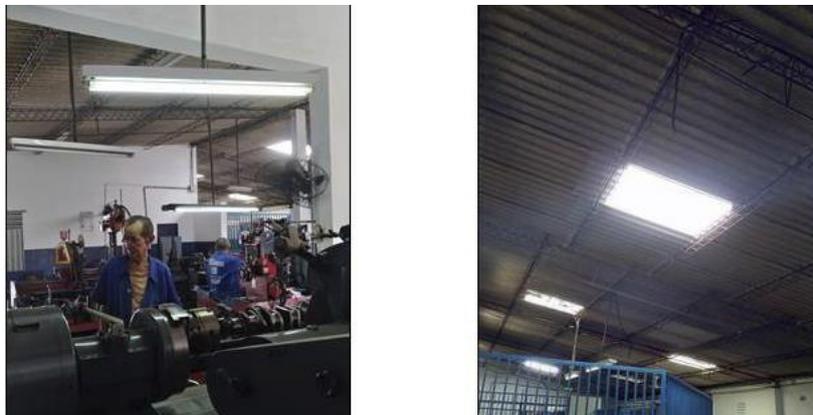
Fontes: Autores (2020)

Observou-se que no local as máquinas ficam próximas umas das outras, devido a essa localização acontece do torno de virabrequim está ligado ao mesmo tempo que as demais, tornando o ambiente bastante barulhento. O ruído registrado foi de 86 dB(A), ou seja, um valor que está acima do limite de conforto, sendo que trabalhadores quando expostos rotineiramente a barulhos deste nível, estão propícios a sentir desconforto e desenvolver problemas auriculares. Verificou-se também que o operário não faz uso do EPI de proteção auditiva.

O local contém trechos de iluminação no teto oriundas de telhas de fibra de vidro, bem como luzes fluorescentes em todos os postos de trabalho, isto devido a necessidade de atenção nas medições e riqueza de detalhamento do processo, só que mesmo assim a medição feita constou

uma iluminância de 217 lux, o que é abaixo do valor mínimo recomendado pela NR-17 (faixa recomendada de 300-500-750).

Figura 11 – Iluminação do local



Fontes: Autores (2020)

7. Conclusão

Durante o estudo buscou-se compreender melhor como funciona o processo produtivo da empresa, assim como também a reparação das peças no torno de virabrequim e dessa forma averiguar detalhadamente a situação de trabalho do operador responsável por esse tipo de torno. Com base nessa análise foi possível fazer intervenções para que sejam factíveis a melhora do desempenho e a eficiência do trabalhador no posto de trabalho analisado. Garantindo assim um ambiente mais seguro e confortável.

Mediante as observações realizadas no posto de trabalho escolhido, percebeu-se então a necessidade de colocar a mesa de ferramentas (chaves, micrometros, etc.) do lado direito do operador, pois verificou-se que ela se encontrava atrás do mesmo o que dificultava a execução de determinados procedimentos, pois o trabalhador na maioria das vezes era obrigado a fazer um giro de 180° para alcance das ferramentas, salientando ainda que sem esta intervenção o operador estaria exposto a desenvolver problemas no sistema musculoesquelético.

Além disso, é necessário colocar uma cadeira ajustável para o operador descansar enquanto a máquina retifica o eixo, visto que ele fica em pé durante toda a sua jornada de trabalho.

Em relação às condições térmicas recomenda-se um sistema de refrigeração mais moderno, como exaustores e outras especialidades, com o objetivo de amenizar o calor enfrentado pelos operários e que substitua basicamente os ventiladores que são a única fonte de ventilação do local.

No tocante ao ruído, orienta-se que façam avaliações periodicamente com os operários que ficam no espaço onde estão localizadas as máquinas para que se possam verificar suas

condições auditivas e caso haja por ventura algum tipo de problema seja detectado, que seja tratado de maneira imediata.

Em consonância com isto, realizar políticas de conscientização quanto ao uso correto de EPIs em geral, principalmente os de caráter auditivo por parte dos trabalhadores.

8. Referências

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17. 2ª Edição. Brasília; MTE, 2002. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/geral/manual-de-aplicacao-da-norma-regulamentadora-n-17.htm>. Acesso em: 10 de mai. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 17: Ergonomia**. 2007. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf. Acesso em: 09 de ago. 2019.

CONAREM. **Retíficas se Especializam e Dominam o Mercado da Reposição Frente à Concorrência dos Remanufaturados**. Disponível em <<http://www.conarem.com.br/noticias-gerais/remanufaturados/>>. Acesso em 03 set. 2019.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. Ergonomia prática. São Paulo: Edgard Blücher, 2004. ENGTRAB – Engenharia e segurança no trabalho, 2005. Disponível em:< http://www.engtrab.com.br/riscos_ergonomicos.htm > Acesso em: 17 abr. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

LACERDA, S.P. **Análise ergonômica do trabalho no setor de montagem de bombas em uma metalúrgica**. 2018. Disponível em: < <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/352/1/Paloma%20Silva%20Lacerda-TCC--pdf>> Acesso em:

NOVAIS, R. S. **O uso de EPI no setor de manutenção e reparação automotiva da empresa expresso pneus de alta Floresta-MT**. Revista eletrônica REFAF, Alta Floresta, v.4, n.1, p. 113-136. 2015. Disponível em: < <http://faflor.com.br/revistas/refaf/index.php/refaf/article/viewFile/193/pdf>> Acesso em: 14 ago. 2017.

PONTES, S.K. **Produção Enxuta e Saúde do Trabalhador: Um Estudo de Caso.** 136f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, São Carlos, 2007.

RODRIGUES, M. V C. **Qualidade de vida no trabalho.** Petrópolis: Vozes, 2000.

SINDEREPA. **Anuário da indústria da reparação de veículos.** 2018.

Disponível em: < http://www.dnfg.com.br/pdf-revistas/Anuario_SINDIREPA_2018.pdf> Acesso em: 15 ago. 2019.

SILVA, A. P. **Ergonomia: Interpretando a NR 17. Manual técnico e prático para a interpretação da Norma regulamentadora 17.** 2.ed. São Paulo: Ltr, 2016.

WISNER, A. **Por Dentro do Trabalho.** São Paulo: Oboré/ FTD, 1987.