

Análise Ergonômica de Posto de Trabalho de um Encarregado de Testes de Bombas Industriais

José Augusto Nogueira Kamel
Álvaro Alexandre da Silva Sant'Anna
João Henrique Diniz Guimarães
UFRJ- Departamnto de Engenharia Mecânica
e-mail : Kamel@pep.ufrj.br

Resumo: Neste trabalho é feita a análise do posto de trabalho do encarregado do setor de testes de bombas de uma grande empresa do setor metal-mecânico. Toda a produção da empresa é testada e o trabalho sobrecarrega um único funcionário que demonstra sinais físicos e psicológicos de fadiga e stress. São identificadas as causas dos problemas e, utilizando-se uma metodologia de análise ergonômica do trabalho, são propostas mudanças de curto, médio e longo prazo.

Palavras-chave: Organização do trabalho; análise ergonômica; posto de trabalho.

1. Introdução

Desde tempos imemoráveis, o homem modifica a natureza em seu benefício. Como elemento da sociedade, aplica sua inteligência e força sobre a natureza de forma a obter um produto ou resultado específico. O conceito de processo de trabalho foi empregado por Karl Marx (1977) em meados de século passado para designar a forma como o homem transforma a natureza. De maneira mais abrangente, pode-se pensar que o trabalho é o emprego útil da arte, do engenho, visando um objetivo antevisto antes do início do mesmo. Ao mesmo tempo usada de forma tão abrangente, a palavra trabalho, designa procedimentos e tarefas específicas com finalidades limitadas. Cada pessoa, segundo suas habilidades, realiza um trabalho, isto é, age sobre a natureza ou sobre o fruto do trabalho alheio de forma a modificá-lo segundo objetivos preestabelecidos. As complexas sociedades modernas como as conhecemos hoje, sobrevivem graças ao trabalho de muitos, cada qual em sua tarefa específica contribuindo para a sociedade como um todo. As relações de trabalho, com o trabalho e sobre o trabalho são de tal forma complexas que, muitas vezes, é impossível dissociar aspectos pessoais, profissionais e sociais quando se deseja estudar estes tópicos. É fato que o homem é um ser vivo que age, por obrigação ou necessidade, sobre a natureza, trabalhando e produzindo frutos desta ação.

Nas palavras de Karl Marx (1977), o trabalho agrega valores ao produto e ao trabalhador; é um processo de conhecimento. Se o trabalhador realiza um trabalho humano onde se envolve, ele também se transforma. Considerando que mais de 60% de nosso tempo diário de vigília é empregado no trabalho, é de fundamental importância que haja um prazer em realizar as tarefas, uma satisfação física e mental. Apesar dos constantes alertas de especialistas no estudo das relações entre o homem e o trabalho, atividades repetitivas e altamente específicas são a dura realidade de muitas fábricas ao redor do mundo. Não obstante, deve-se lutar para que as relações entre o trabalhador e seu trabalho sejam mais humanas, de maior envolvimento intelectual, que realmente agregue valor ao trabalhador. Isto não precisa significar necessariamente perda de produção, mas a consciência de que, antes de trabalhadores, somos seres humanos deve se espalhar mais nos meios produtivos.

O presente trabalho investiga a realidade de uma indústria de projeto, produção e vendas de bombas, setor importante no contexto industrial brasileiro. Além da identificação das células de produção e processos produtivos, foram identificados os setores críticos e, em seguida, fez-se uma análise mais detalhada de um posto de trabalho de um desses setores.

A área de testes de bombas foi escolhida como o foco de trabalho e o técnico encarregado dos testes de bombas como o trabalhador centro das atenções. Esta escolha em particular deveu-se a inúmeros motivos, dentre eles: ser uma função sobrecarregada e crítica dentro da empresa, pois toda a produção passa necessariamente por ela; a facilidade de contato e acesso aos funcionários e ao encarregado especificamente; por ser um setor já identificado na empresa como setor crítico que necessita mudanças e pela pré-disponibilidade dos superiores em aceitar sugestões de melhorias.

As consequências do quadro apresentado na empresa, para o funcionário, são a sobrecarga de serviço, as horas extras necessárias para cumprir metas de trabalho, a cobrança excessiva dos superiores, o *stress*, a insatisfação e o cansaço. Para a empresa, o pagamento de horas extras e encargos sociais, além de eventuais atrasos na entrega de produtos.

2. Identificação da unidade de produção

A empresa em questão, que passa-se a designar como empresa E, é de origem norte-americana, está instalada no Brasil desde 1941, operando, primeiramente, através de escritórios de vendas de importados, passando a fabricar seus equipamentos a partir de 1950. Possui 45 fábricas em 14 países, bem como uma grande rede de distribuidores e representantes, dando cobertura para clientes em várias partes do globo. No Brasil, a empresa possui uma fábrica no Rio de Janeiro, uma filial de vendas em São Paulo e uma rede de representantes e distribuidores por todo país.

A empresa E tem como principal linha de produtos, bombas hidráulicas de vários tipos, desde uso doméstico (para encher piscinas, caixas d'água etc.) a usos industriais (bombeamento de petróleo, esgoto etc.). Além disso, também são confeccionadas bombas denominadas “engenheiradas”, que são projetadas por encomenda pelo Departamento de Engenharia do Produto, na fábrica no Rio de Janeiro, para usos específicos. Além das bombas, a fábrica também produz acessórios para os produtos como: suportes de bombas verticais, bases para conjunto moto-bomba, suportes para motores dentre outros.

Os principais clientes da empresa E estão no setor de saneamento (44 %), processos químicos (23%), área industrial (23%) e vendas bombas standard (5%). O restante corresponde a outras aplicações de menor importância (dados relativos ao primeiro triênio de 1999).

3. Processo de trabalho

A empresa E trabalha hoje com 202 funcionários, dos quais 23 são mulheres. Todos trabalham com carteira assinada, além de 5 menores que trabalham como aprendizes. São terceirizados os serviços de segurança, limpeza e refeição. A empresa possui refeitório próprio. São servidas quatro refeições por dia para os trabalhadores que, com exceção dos estagiários, pagam uma taxa simbólica. Existem vários bebedouros espalhados pela fábrica (praticamente 1 em cada seção) e 3 vestiários: dois para operários e 1 para encarregados. Uma praça de lazer fica instalada dentro da empresa com mesa de sinuca, totó, tênis de mesa, bancos, televisão, jornal e revistas.

Existe um consultório médico dentro da empresa com um clínico geral todos os dias, além de um dentista, que atende gratuitamente mediante consulta marcada. Além disso, a empresa oferece a seus funcionários e estagiários assistência médica com ampla cobertura de seus familiares - dependendo do contrato - e seguro de vida opcional. Existe uma CIPA e um SESMET constituídos de acordo com a legislação em vigor. Possui uma grande rede de convênios, dando vantagens a seus funcionários na aquisição de bens, desde prazos mais longos até descontos no preço. A empresa, de uma maneira geral, colabora para que seus funcionários estejam em constante desenvolvimento. Há uma grande facilidade para continuar ou terminar estudos de qualquer tipo como faculdade ou curso técnico. A flexibilidade no horário e compreensão dos chefes/encarregados é uma característica a ressaltar. Além disso existem cursos de idiomas dentro da própria empresa com preços facilitados. Existem vários outros cursos implantados pelo Departamento de Recursos Humanos da filial brasileira, e/ou seguindo modelos e orientações da matriz podem ser oferecidos para toda a fábrica ou para algum nível de gerência específico.

O expediente é dividido em três turnos. Para os operários diurnos o horário normal é 7:00 às 16:00h. A parte administrativa trabalha de 8:00 às 17:00h. O grupo de trabalhadores à noite é bastante reduzido. A carga horária pode variar de acordo com o regime de vendas: se há uma redução nas vendas, o expediente diminui em algumas horas semanais. O horário de cada funcionário é verificado

através de um cartão de ponto. Os salários são regulados pelo preço de mercado e variam de acordo com o tempo de serviço e função. Periodicamente são feitas avaliações que permitem a ascensão de cargo ou de salário, dependendo do desempenho do funcionário. Apenas os vendedores ganham uma comissão sobre os produtos vendidos.

Na área de testes de bombas, foco de estudo deste trabalho, o encarregado dos testes, chamado L.G. está subordinado à Gerencia da Qualidade, tendo como gerente V. K., com 40 anos e 20 de empresa. Seu superior imediato é o Líder da Qualidade, A. L., com 45 anos e 15 de empresa. L.G. tem sob seu comando 2 montadores responsáveis por preparar as bombas nos loops para os testes. A área de teste funciona durante o dia, com seus funcionários ficando após às 17:00 horas apenas quando tem algum serviço urgente, com esse período contando como hora-extra.

4. Posto de trabalho

4.1. Identificação e dimensionamento do posto de trabalho

As instalações da área de testes se encontram dentro da fábrica e são divididas em 5 principais áreas como mostra a Fig. 2: **Loop 1** : Nele, são efetuados testes de bombas de médio e pequeno porte, horizontais ou verticais. É constituído por um poço de 600 m³ de volume d'água, e uma rede de tubulações com finalidade de atender a ampla gama de bombas nele testados; **Loop 2** : São efetuados testes de bombas de médio e pequeno porte com linha de sucção e descarga no mesmo nível. Utiliza o poço do Loop 3 e não possui instrumentos de medição fixos; **Loop 3** : Onde são testadas bombas verticais de médio e grande porte. É constituído por um poço de 1200 m³, não possui tubulação nem instrumentos fixos devido a grande faixa de bombas verticais testadas nele; **Loop 4 e 5** : Dois loops que só variam quanto ao tamanho, sendo o Loop 4 usado para bombas maiores. Neles são efetuados testes de bombas verticais de médio e pequeno porte.

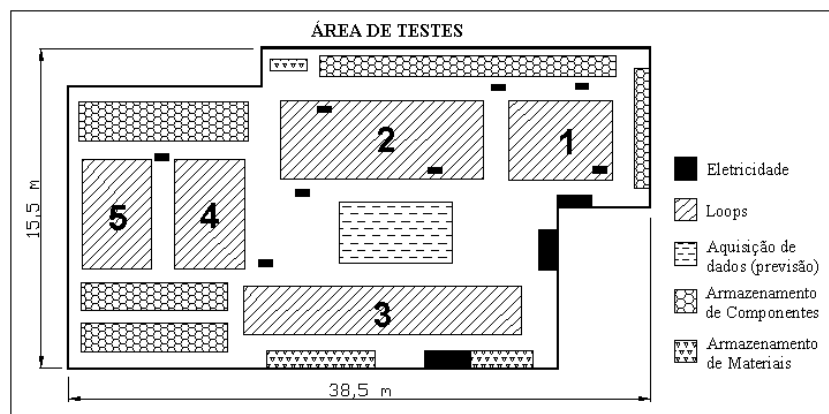


Figura 1 : Lay-out da área de testes (Fonte: Empresa E., 1999)

Para a área de teste os principais equipamentos são: **Componentes de montagem inativos** - tubulações, suportes, bases móveis, componentes de fixação (parafusos, porcas, acoplamentos etc.), flanges, guarnições, eixos, válvulas etc.; **Componentes de montagem ativos** - motores, bombas para teste, compressores, bombas auxiliares etc.; **Instrumentos de medição** - tubos de Venturi convencionais, Venturi magnéticos, manômetros em U de mercúrio, medidores de pressão, tacômetros, trenas, paquímetros etc.

Os componentes de montagem ativos e inativos ficam armazenados na periferia dos Loops (Fig. 1), enquanto que os instrumentos de medição ficam no escritório da Gerência da Qualidade.

4.2. Fatores humanos no trabalho

L.G., funcionário encarregado do setor de teste de bombas, tem 21 anos, solteiro, branco, tem formação de nível técnico e faz parte do quadro de funcionários da empresa há dois anos e meio. Estagiou na empresa de agosto de 1996 a janeiro de 1997, quando recebeu treinamento básico. Após

sua efetivação, participou de alguns outros cursos e treinamentos, alguns oferecidos a todos os funcionários e outros específicos para sua área de atuação ministrados por seus superiores.

Uma sequência de longas entrevistas foram feitas com L.G. na tentativa de descrever com detalhes a sua relação com o trabalho (L.G., 1999). Muitas vezes o entrevistado foi direto em suas reclamações, mas em outras deixou a entender algumas insatisfações. Pela análise de sua personalidade e de seu dia a dia, perceberam-se alguns pontos críticos de sua atividade e os fatores causadores de muitas das suas insatisfações.

L.G. demonstrou bom conhecimento da empresa como um todo, tem conhecimento de todo o processo de produção, da certificação de qualidade da empresa, de seus direitos trabalhistas e dos órgãos que zelam por ele dentro da empresa.

Sua relação com o trabalho é bastante singular. Apesar de gostar muito de sua função e, nas suas palavras, estar “satisfeito com o trabalho”, ele o acha estressante. Diariamente desloca-se aproximadamente uma hora de ônibus de sua residência até o local de trabalho. Em períodos de grande demanda, freqüentemente faz horas extras remuneradas que, segundo ele, comprometem sua vida pessoal. Reclamou um pouco da falta de tempo para atividades sociais decorrentes do excesso de trabalho. Essa diz ser uma reclamação constante, não somente dele, nos períodos de grande demanda. Jornadas de até 14 horas de trabalho são, por vezes, necessárias além do trabalho em sábados, domingos e feriados. Algumas vezes chega tão cansado em casa que só pensa em alimentar-se e dormir, abdicando do convívio familiar. Sua companheira, segundo ele, exige sua atenção que ele não tem podido dar. Os períodos de grande demanda acontecem geralmente no fim do ano. O plano de metas prevê melhorias constantes no número de bombas produzidas e testadas. O funcionário vê com bons olhos essa iniciativa, mas se sente constrangido por esta necessidade.

O excesso de trabalho gera insatisfação e *stress*, além de alguns outros males correlatos. Sente dores que, além de causa física, têm fundo psicológico. Sua constituição física é fraca e o esforço físico de locomoção e de posição incômoda durante o dia o sobrecarrega demais. Seu trabalho exige razoável condicionamento físico e boa capacidade mental. Deficiência física aceitável para executar sua função seria a surdez, a exceção do teste de cavitação de bombas que tem estímulo auditivo determinante. O trabalho feminino não seria recomendado devido ao esforço físico.

L.G. se relaciona muito bem no ambiente de trabalho, é bem visto pelos outros funcionários, mas se ressentir por alguns, dentre eles um de seus superiores, que julga desagradável e autoritário e, por isso, evita o convívio. Sob seu comando trabalham 2 montadores, D. e P. sendo que este último já está em vias de aposentadoria e é o principal conhecedor da montagem de bombas, pois trabalha na fábrica fazendo seu atual serviço desde que iniciou sua carreira, e ensinou seu ofício a D. que trabalha na empresa há 10 anos. O entrevistado acha que poderia ser aproveitado em outra função. Se julga capaz de fornecer treinamento sobre o seu trabalho a outra pessoa. Sua experiência sobre o trabalho é grande, apesar do pouco tempo na empresa. Ele demonstra vontade em crescer profissionalmente ao mesmo tempo em que se assusta com a possibilidade do desemprego. Sua insegurança o mantém no cargo que ocupa.

Recebeu treinamento quando ingressou na empresa e, desde então, realiza a mesma atividade. Domina por completo suas diversas atribuições e passou a achar seu trabalho monótono. Sua motivação é menor e reclama que a “semana está apenas começando” (L.G., 1999). Seu envolvimento emocional com o trabalho vem diminuindo. O entusiasmo vai dando lugar a angústia da realidade e a impotência diante da situação. L. tem aspirações mais ambiciosas.

4.3. Descrição das tarefas

Além de seu serviço normal, descrito a seguir, L.G. realiza alguns outros dentro da fábrica, como aferição de instrumentos, verificação de não-conformidades e outros. Este, aliás, é um dos pontos fortes ressaltado por ele sobre a empresa. Segundo ele, essa variedade de atividades o prepara melhor para o mercado de trabalho e lhe capacita a exercer atividades em outras empresas numa eventual demissão.

Tudo dentro da empresa é normatizado. Algumas normas exigem a documentação fiel do trabalho do entrevistado. Este demonstra conhecer, não só as normas referentes ao seu trabalho, como também, àquelas relativas a outros setores. Seu trabalho envolve relatórios, processamento de dados (exige discernimento e preparo) e também lida diretamente com as máquinas e bombas.

O serviço começa com a chegada de uma Ordem de Serviço (O.S.) de teste de bomba. A ordem é encaminhada pelo setor de Engenharia do Produto e chega as mãos do encarregado dentro do escritório no Setor de Qualidade. A O.S. contém dados sobre o tipo de bomba, especificação das condições de operação (rotação, tipo de fluido etc.), tipos de testes contratados com o cliente, prazos e, eventualmente, alguma observação adicional, se necessária. Em seguida, L.G. planeja como será feito o teste da bomba, seleciona catálogos necessários, decide em qual dos *Loops* serão feito os testes e seleciona os instrumentos necessários que serão levados até a área de testes, não sem antes verificar se eles estão operando e se marcam o valor zero. A montagem é feita pelos encarregados e em seguida ele posiciona os instrumentos de medição e realiza as leituras. O pós-processamento desses dados e a emissão de relatório final também estão sob sua responsabilidade. Como se pode ver, um bom treinamento aliado a prática são essenciais para a boa realização dessas tarefas.

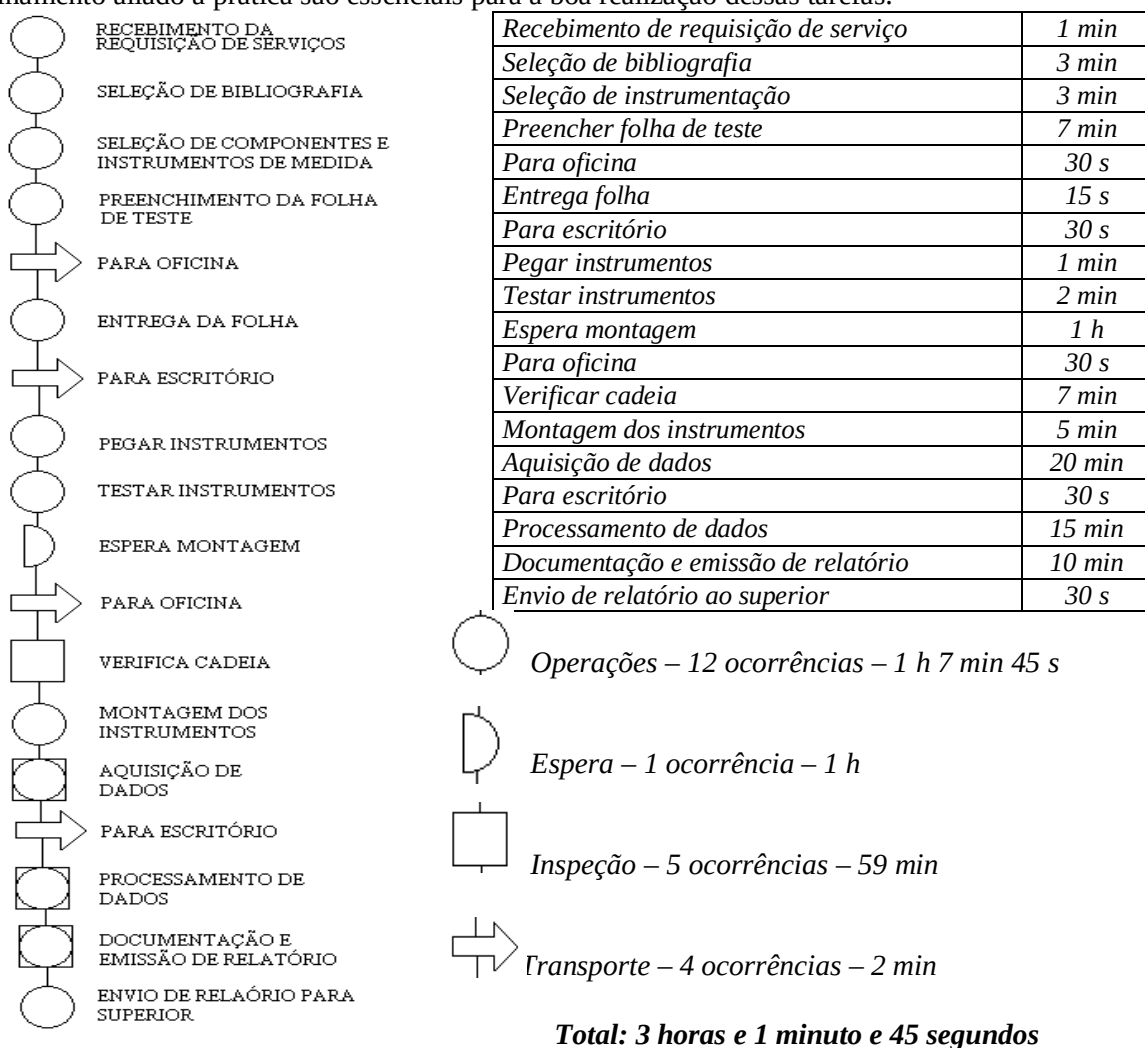


Figura 2 : Fluxograma do procedimento do encarregado de testes de bomba padrão (*standard*)
(Fonte: Empresa E., 1999)

Os testes das bombas caracterizam-se basicamente pela montagem dos equipamentos, a execução, a anotação de leituras e a posterior desmontagem (Fig. 2). São realizados os testes hidrostático, de ruído, de vibração e de cavitação. São ainda avaliados o rendimento, a altura manométrica fornecida pela bomba e a potência consumida. Os testes são relativamente simples e fáceis de serem feitos. Muitos são imediatos e utilizam instrumentos móveis ou de fácil inserção no sistema. Alguns medidores de pressão, contudo, são de difícil leitura devido ao seu posicionamento. Os testes mais pedidos são os de rendimento, altura manométrica e potência. Existe, entretanto, um teste que o encarregado não gosta de fazer. É o teste de NPSH, ou perda de carga na sucção, que é demorado e exige a tomada de medidas em diversos pontos, muita atenção e controle constante de

válvulas e manômetros. Além disso, exige a interpolação de dados em cartas e gráficos e por isso mais sujeito a falhas.

A atividade do encarregado de testes exige que o mesmo se desloque por toda a área de testes durante a realização dos mesmos. Além disso, ele é obrigado a se dirigir ao escritório da Garantia de Qualidade para preparar a documentação. Somente neste momento ele tem acesso a uma mesa e cadeira para a execução do trabalho, pois durante os testes ele permanece de pé ou agachado, seja buscando material, orientando e fiscalizando o serviço dos montadores ou realizando as medições exigidas. A etapa final é feita no escritório do Setor de Qualidade. É a etapa que demanda a maior atividade intelectual e é auxiliada por um terminal de computador. Primeiro L.G. faz a conversão de unidades e as interpolações, se necessárias, depois insere os dados num programa de computador e verifica a conformidade com os dados da ficha de ordem de serviço. Se estiver tudo de acordo, o relatório é emitido e encaminhado ao seu superior. Se alguma não conformidade for constatada, o funcionário alerta seu superior que avaliará a decisão a ser tomada e o relatório final não é emitido.

4.4. Uso do Corpo Humano

O estudo ergonômico pressupõe critérios de abordagem. O enfoque tradicional (Taylor, 1990) do posto de trabalho estuda os movimentos corporais necessários para executar um trabalho e a medida do tempo gasto em cada um destes movimentos. Já o enfoque ergonômico (Iida, 1997) avalia a adequação de um posto de trabalho pelo tempo gasto na operação, o índice de erros e acidentes, a postura e o esforço físico exigidos dos trabalhadores. Uma completa avaliação de um posto de trabalho deve considerar ambos critérios. A conceituação de posto de trabalho neste caso é bem ampla, uma vez que as tarefas executadas pelo encarregado de testes são bem diversas exigindo atividades física e mental por vezes intensas. Além disso ele tem dois ambientes de trabalho principais e não fica parado executando tarefas repetitivas.

O funcionário trabalha a maior parte do tempo em pé ou agachado. Só se senta durante a emissão de relatórios. Muitas vezes ao final do dia, L.G. está com dores nos joelhos e coluna. Reclama que tem dormido mal e frequentemente se sente cansado no início do expediente (L.G., 1999). Utiliza muito suas mãos e seus olhos para a realização de seu trabalho. A maioria dos estímulos são visuais, como na leitura dos instrumentos. O segundo sentido mais usado é o tato. Eventualmente, na verificação da montagem, alguns ajustes são necessários e são feitos por ele com o auxílio de algumas ferramentas. Um estímulo secundário, mas que pode ser determinante em alguns casos é o auditivo. Nos testes de cavitação, a condição de operação em que a bomba está cavitando pode ser percebida pelo ruído emitido pela mesma. Dois sentidos que são sobrecarregados durante o dia são a audição e o olfato. No setor de testes, o ruído das máquinas é intenso e o odor de óleo muito forte. L.G. diz estar acostumado com isto, mas se comunica sempre em voz muito alta e tem dificuldade em entender as pessoas em ambientes menos ruidosos, talvez por um reflexo a exposição prolongada a níveis altos de ruído.

Um dos problemas identificados são a falta de pontes rolantes exclusivas para o setor de testes que obriga o funcionário a carregar componentes pesados para agilizar a montagem das bombas. Além disso, as bancadas estão no nível do chão, o que o obriga a agachar-se para alcançar as bombas. Estas podem ser uma das causas das dores, aliado ao *stress*.

A iluminação é razoavelmente boa, mas ineficientes em determinadas condições, dificultando a leitura dos instrumentos. O entrevistado não usa óculos e alegou não se sentir incomodado em relação a este quesito. Algumas vezes, contudo, pudemos perceber que ele forçava a vista para realizar as leituras dos manômetros, o que, a longo prazo, pode ocasionar-lhe problemas.

O escritório onde o encarregado trabalha é utilizado um tempo proporcionalmente muito menor. O escritório é bem iluminado, possui cadeiras confortáveis, ambiente climatizado e um *lay-out* adequado, não constituindo uma fonte real de problemas. Por outro lado, a área de testes é um ambiente típico em uma indústria mecânica. Barulhenta, com odor forte e suja. O assoalho é parcialmente feito de uma grade. Por baixo ficam dois tanques de água que servem de fluido para os testes. A sucção e a descarga são feitos neste tanque. A água deste tanque é tratada mas fica confinada e parada.

Além das bancadas ficarem no nível do chão, as tubulações de sucção e descarga estendem-se por sobre o assoalho e só alcançam o tanque em determinados pontos. Isto faz com que a locomoção fique difícil e perigosa, dependendo da montagem. Materiais e ferramentas anteriormente utilizados ficam espalhados a espera de serem levados para o local onde são guardados. Os 2 manômetros de mercúrio circulam por todas as bancadas e não têm nenhuma proteção contra acidentes ou dreno de material tóxico. Falta um lugar organizado para guardar ferramentas e componentes a serem montados, bem como os instrumentos de medição.

4.5. Análise do Posto de Trabalho Segundo as Normas Regulamentadoras

As Normas Regulamentadoras relativas a Segurança e Medicina do Trabalho (Manuais, 1998) visam estabelecer condições adequadas para o trabalhador em seu posto de trabalho. Estas normas, abordam assuntos variados no tocante ao posto de trabalho, a forma como o trabalho é executado, obrigações do empregador, dentre outros. Abaixo são apresentados alguns pontos a serem observados segundo as normas vigentes: **NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual:** A empresa fornece o EPI adequado (protetor auricular) para o agente físico existente - ruído excessivo. Todos os funcionários deste setor utilizavam o EPI adequadamente; **NR 9 – Agentes Ambientais:** Os riscos ambientais são os agentes físicos, químicos, biológicos, mecânicos e ergonômicos existentes no ambiente de trabalho capazes de causar dano a saúde do trabalhador devido a sua natureza, concentração e intensidade. Os agentes físicos são caracterizados pela iluminação inadequada, principalmente em um local que o empregado deve executar serviços de leitura de equipamentos e preencher formulários, e pelo ruído excessivo oriundo do funcionamento dos motores e das bombas em teste. Os agentes mecânicos identificados são caracterizados pelo arranjo físico (*lay-out*) não adequado para o trabalho. Existem muitas tubulações junto ao chão, o que pode causar acidentes. A necessidade constante de transporte de tubulações e acessórios (alguns de grande tamanho e pesados) para montagem do *Loop* de testes para as bombas também é identificado como um agente mecânico. Os agentes ergonômicos são os principais responsáveis pelo *stress* vivido por L.G. Fatores como atenção/responsabilidade, monotonia, ritmo excessivo e eventualmente trabalho noturno (quando da necessidade de horas extra, não raras) afetam o desempenho de suas atividades; **NR 12 – Máquinas e Equipamentos:** Observou-se que o sistema de controle dos motores não está de acordo com esta NR, uma vez que no item 12.2.1 da norma está escrito (Manuais, 1998): "As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de acionamento e parada localizados de modo que: (...) c) não possa ser acionado ou desligado, involuntariamente, pelo operador ou de qualquer outra forma acidental". Ao visitar o setor de testes, os autores foram alertados de que não poderiam encostar nas tampas das caixas onde se localizam os comandos de acionamento dos motores, mesmo para os motores que não estavam sendo utilizados no teste, pois um sistema interligava as caixas e se uma fosse aberta, todos os motores desligavam. A interrupção acidental do teste pode jogar fora o trabalho de um dia.

5. Sugestões

Tendo em vista os problemas apontados anteriormente, diversas alternativas de melhoria são propostas. É bom lembrar que a implementação de tais mudanças está atrelada ao desejo dos diretores da fábrica e a do próprio L.G.

As soluções a serem implementadas a curto prazo são:

- **Montagem da memória de trabalho:** Apesar de todos os procedimentos serem descritos, não há informações escritas sobre os aspectos práticos do serviço. Quando seu superior tirou férias, L. encontrou grandes dificuldades em alguns aspectos. Essa memória é extremamente útil para a empresa, além de facilitar o treinamento de futuros empregados. Deve relatar, além dos aspectos técnicos, os aspectos práticos da montagem e realização dos testes. É a tentativa de relato das experiências profissionais do funcionário, criando um banco de dados sobre problemas enfrentados e como foram contornados.
- **Contratação de estagiário técnico:** Visa a divisão de obrigações do encarregado deste setor já tão sobrecarregado e redução de horas extras trabalhadas. Com isso espera-se um aumento do número de bombas testadas por dia. Todo o treinamento poderá ser feito pelo próprio L. A empresa terá

somente que arcar com os encargos de contratação, mas estará economizando em horas extras, além de desafogar este setor crítico.

Para serem implementadas a médio prazo, sugere-se:

- **Catálogo de materiais:** Processo de catalogação de componentes como tubos, motores, cabeçotes e conexões utilizados nos testes de bombas. Este procedimento, já em andamento, é a primeira fase da criação de um banco de dados sobre os materiais existentes, facilitando a escolha e procura para a montagem das bancadas de testes.
- **Criação de gabinete na área de testes:** tentativa de trazer todo o aparato necessário à realização e emissão de relatório para próximo da área de testes e concentração do conhecimento onde ele é mais freqüentemente utilizado. Este gabinete poderia ter armários onde seriam guardados os instrumentos utilizados nos testes. Nos armários também seriam arquivados a bibliografia utilizada, os testes realizados, os relatórios e a memória de trabalho, com liberdade de consulta a todos os envolvidos na tarefa de teste de bombas.

Finalmente, para implementação a longo prazo sugere-se:

- **Informatização:** desenvolvimento de programa que faça conversão de unidades e interpolações com as cartas de bombas. Rede interna de comunicação de dados gerando facilidade na consulta e troca de dados entre os diversos setores da fábrica.
- **Troca de piso:** substituição do atual piso por outro que seja fechado, evitando a perda de materiais e ferramentas que freqüentemente caem no poço pela grade do piso.
- **Embutimento das tubulações:** colocação das tubulações de sucção e descarga por baixo do assoalho, evitando possíveis acidentes.
- **Elevação das bancadas:** tentativa de melhoria da postura de trabalho. Com o piso trocado pode-se adotar ainda cadeiras de altura regulável para dar maior conforto aos trabalhadores.
- **Instalação de novos pontos de luz:** redimensionamento da iluminação da área de testes, com a adequação às reais necessidades do local e atividades.
- **Aquisição de ponte rolante:** instalação de uma ponte rolante dedicada ao setor de testes. Agilizaria a montagem e desmontagem dos *loops*, além de desobrigar os trabalhadores do transporte manual de equipamentos pesados.

6. Observações finais

Dentre as sugestões apresentadas, segundo o engenheiro V. K., gerente da qualidade da filial brasileira da empresa E, as soluções mais viáveis e rentáveis (produziriam maior retorno) para a empresa, tanto em termos de custo quanto em termos de facilidade de implementação, seriam as seguintes: contratação de um estagiário técnico, catalogação de materiais e informatização. Na visão de V. K. a troca do piso, elevação das bancadas e embutimento das tubulações são interessantes, mas alegou que o setor não dispõe de tempo para interrupção de suas atividades para um serviço desta magnitude. Com relação à implantação do gabinete na área de testes, ele afirmou que haveria necessidade de uma mudança no *lay-out* do setor, embora não seja uma hipótese totalmente descartada a longo prazo. Quanto às demais sugestões, ele considera possíveis de realização, porém de retorno questionável.

7. Bibliografia

- [1] BRAVERMAN, H.; **Trabalho e Capital Monopolista**, 3 ed., Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1977.
- [2] ENTREVISTA com o encarregado da área de testes L.G., feita na fábrica no período de 04/1999 até 07/1999.
- [3] IIDA, I.; **Ergonomia, Projeto e Produção**, 4 reimpressão, São Paulo, Ed. Edgar Blücher, 1997.
- [4] MANUAIS de Legislação Atlas, nº 16, **Segurança e Medicina do Trabalho**, 39ª edição, São Paulo, Ed. Atlas, 1998.
- [5] MARX, K.; **O Capital**, 3ª edição, São Paulo, Ed. Nova Fronteira, 1977.
- [6] TAYLOR, F.; **Princípios da Administração Científica**, 8ª edição, São Paulo, Ed. Atlas, 1990.