

Implementação de rotação de trabalho em uma metalúrgica de produtos eletrônicos

Data de recebimento: 22/06/2007
Data de aprovação: 19/07/2007

Ana Rosa Ribeiro (SENAC SP) – anarosa@margirius.com.br

• Avenida das Acácias nº435 - Bairro Porto Novo - Porto Ferreira - SP - CEP: 13660-000

Carla Reny Tagamori (SENAC SP) – carlarenyt@hotmail.com

André Ricardo Césares Arruda (UNIUBE) – arcarruda@hotmail.com

Dernival Bertoncetto (UNIUBE) – berton73@terra.com.br

Resumo

A indústria metalúrgica apresenta problemas relacionados à alta repetitividade e atenção concentrada em suas tarefas, além de exigir destreza manual, com impacto no sistema músculo-esquelético, o que pode prejudicar a saúde do trabalhador e o bom desempenho em suas atividades. O objetivo deste trabalho foi implantar a metodologia da Rotação de Posto de Trabalho com Enfoque Ergonômico (RPTE) para trabalhadores montadores de uma metalúrgica de produtos eletrônicos. O início da capacitação para implementar RPTE foi estabelecido, através de sete prioridades: identificação das habilidades dos montadores; programa de treinamento de capacitação; escolha dos postos, através do ranking; necessidade de intercalar operações duplicadas; capacitação de novos funcionários; realização da capacitação propriamente dita e início da RPTE. Foram encontrados, na maioria das atividades dos montadores, fatores biomecânicos significativos, com maior desconforto na região de ombros, pescoço e nas costas superior e média. Com a adequação da RPTE, estabeleceu-se, através de prioridades baseadas na metodologia em questão, uma ordem de rotação entre as operações, permitindo ao trabalhador menor exposição ao esforço em atividades características. Demonstrou-se que a metodologia da RPTE, através da Análise Ergonômica do Trabalho, seja uma ferramenta com métodos científicos de fácil aplicação e entendimento.

Palavras-chave: *Análise Ergonômica; Rodízio de Atividades; Montadores.*

Abstract

Steel mill industries present problems related to movement repetitions and work complexity. These tasks also demand hand dexterity, promote work related to musculoskeletal disorders and cause worker's low performance. The aim of this study was to implant the Workstation Rotation with an Ergonomic Approach (WREA) for mounters from the sector of a steel mill of electronic products. The initial process for implanting the WREA was defined considering seven priorities: identification of worker's abilities; qualification program; ranking to work station; intercalation to double operations; qualification to new workers; accomplishment to qualification; the WREA beginning. It was verified some biomechanical factors in most of the mounters' activities. Most symptoms were present on the shoulder, neck and back. With this methodology, it was possible to establish the WREA based on the priorities, in order to allow less exposition to risk, thus, to musculoskeletal disorders. The WREA methodology, used with Ergonomic Work Analysis, demonstrated to be a scientific and simple instrument.

Keywords: *Ergonomic Analysis; Rotation of Activities; Mounters*

1. INTRODUÇÃO

A indústria metalúrgica responsável pela montagem de produtos apresenta problemas relacionados à alta repetitividade e à atenção concentrada em suas tarefas, além de exigir destreza manual, com impacto nos sistemas muscular e esquelético, prejudicando a saúde do trabalhador e o bom desempenho em suas atividades (GUÉRIN et al., 2001).

A Previdência Social constata que, há quase 10 anos, as LER/ DORT representam entre 80 a 90% das doenças relacionadas ao trabalho notificadas e, certamente, o maior gasto pelo longo tempo de incapacidade no trabalho (MAENO, 2001).

A atual tecnologia permite que o *design* e o dimensionamento de processos industriais atinjam altos níveis de qualidade. Porém, essas medidas nem sempre abordam a questão da saúde e segurança. Nesses casos, faz-se necessária a aplicação de medidas suplementares do ponto de vista administrativo. Essas medidas podem aumentar a eficácia, sem prejudicar o bom desenvolvimento das práticas das tarefas, pois possuem vantagens de ser independentes de condições intrínsecas aos processos. Como exemplo dessas medidas, pode-se citar programas de Rotação de Postos de Trabalho (MOURA, 2001).

O homem passa, em média, um terço de sua vida em atividade laboral. É justificável, portanto, que o dimensionamento correto do posto de trabalho seja etapa fundamental para o bom desempenho do trabalhador. Qualquer erro cometido neste dimensionamento, pode submetê-lo a sofrimentos por longos períodos (NASCIMENTO; MORAES, 2000).

A ergonomia é responsável por propiciar satisfação para a empresa/cliente; isso dentro dos aspectos em minimizar e/ou eliminar custos humanos, prevenir distúrbios, lesões, doenças e acidentes, melhorar a satisfação e conforto do trabalhador, aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos, diminuir os índices de absenteísmo. O objetivo da ergonomia, então, é de aumentar a eficiência do trabalho humano, fornecendo dados para que este trabalho possa ser dimensionado com as reais capacidades do organismo (DELIBERATO, 2002).

A ergonomia visa ainda evitar procedimentos incompatíveis com os princípios da qualidade total e das modernas técnicas de gerenciamento, vigentes no âmbito empresarial. Ao priorizar a ergonomia, evitam-se dispêndio energético inútil pelos empregados, as fadigas físicas e mentais, além de diminuir o absenteísmo, elemento prejudicial ao bom andamento do trabalho (IIDA, 1990; MICHEL, 2000).

Ainda segundo Deliberato (2002), a análise ergonômica é de fundamental importância para apontar os riscos de postos de trabalho. Para tanto, é necessário que a área de trabalho esteja adaptada às capacidades psicofisiológicas, antropométricas e biomecânicas. Para atingir este objetivo, deve-se, portanto, conhecer as capacidades e limitações humanas. De acordo com Grandjean (1998), a pesquisa é utilizada na adaptação das condições de trabalho à natureza física e psíquica do homem.

Para Wisner (1987), a realização da atividade no trabalho estabelece um compromisso entre a adoção de uma postura específica corporal e as exigências da tarefa a ser feita. Assim, se houver inadequações entre a postura e as características da atividade desenvolvida, duas respostas podem surgir: perda da eficiência na execução da atividade e/ou a presença de alterações posturais.

Novas alternativas surgem, portanto, com o intuito de minimizar os riscos de lesões aos trabalhadores. Dentre elas, tem-se a possibilidade de alternar os postos de trabalho, a fim de permitir que o trabalhador não fique exposto somente a um tipo de postura ou movimento corporal.

Moura (2001) afirma que o uso dos sistemas de trocas de postos ou rotações em empresas, baseia-se em uma proposta, na qual a simples modificação de posto de trabalho passa a ser considerada um rodízio de tarefas e, assim, tem-se a pretensão de garantir a redução dos riscos ergonômicos. As medidas que alguns autores mostram para adequação do trabalho ao operador incluem o incremento da variabilidade de tarefas, evitando-se posições estáticas do corpo e os movimentos repetitivos, utilizando para tal, uma rotação de postos entre elas. Existe a necessidade de revisar o tipo de *layout* de trabalho, os tempos de trabalho, os programas de trabalhos flexíveis e trabalhadores com muitas habilidades, de modo que possam ser minimizados os riscos ergonômicos e de também, ser seguro ao trabalhador. Segundo Simões, Carvalhais

e Fúção (2003), resta salientar que esta solução, a de rotação de posto de trabalho, envolve necessidades de formação, no sentido de assegurar a adequada polivalência.

Moura (2001) cita, ainda, o aspecto legal, conforme a Norma Regulamentadora Geral da Segurança Industrial dos Estados Unidos, secção 5110 do Occupational Safety and Health Standarts Board, relacionando portadores de lesões por esforços repetitivos, sugerindo que em locais onde há a prevalência de tais problemas, devem ser implantados e estabelecidos controles administrativos, tais como: rotação de postos de trabalho, ritmos de trabalho e intervalos ou pausas mais significativas. A conclusão que este mesmo autor faz sobre o assunto de rotação de postos de trabalho, destaca a sua grande vantagem em minimizar os riscos ergonômicos, como medidas administrativas. Porém, ainda há escassez em bases metodológicas, experiências práticas e procedimentos pré-estabelecidos em relação à rotação de trabalho. O que se verifica são aplicações empíricas de métodos de rodízio de tarefas.

Diante do conhecimento exposto, surgiu a necessidade de se adequar o rodízio existente em um setor específico de uma empresa metalúrgica de produtos eletrônicos, implantando o programa de RPTE (Rotação de Posto de Trabalho com Enfoque Ergonômico), através de uma análise ergonômica.

Assim sendo, o objetivo deste trabalho foi adequar o rodízio já existente, implementando a metodologia da Rotação de Posto de Trabalho com Enfoque Ergonômico, através das etapas pré-estabelecidas de análise ergonômica do método, em aprendiz de montador e montador no setor montagem de uma metalúrgica de produtos eletrônicos.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi do tipo experimental, pois manipulou diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo e procurou estudar a relação entre causas e efeitos de um fenômeno. Apresentou caráter transversal, no sentido de coletar dados referentes às percepções dos indivíduos referentes ao seu trabalho.

A implementação da Rotação de Postos de Trabalho Ergonômico (RPTE) seguiu uma metodologia baseada em Moura (2001), com critérios que seguem a um entendimento da atividade do trabalhador e, conseqüentemente, melhor visão do método e da definição do como implantar um sistema de RPTE.

2.1. Trabalhadores

A população do setor estudado é de 375 montadores e aprendiz de montadores. Destes, 156 do sexo feminino e 219 do sexo masculino e, entre eles, 190 menores de 18 anos. O local de estudo e intervenção foi uma metalúrgica de produtos eletrônicos, localizada no interior de São Paulo.

A amostra foi do tipo randômico, abordando uma linha de montagem, com 09 montadores e aprendiz de montadores. Para definição da amostra, considerou-se uma linha que compreendesse trabalhadores com mais de um ano na atividade e já interagindo entre si.

As linhas funcionam com esteiras rolantes, que ditam o ritmo de trabalho e, em cada posto de trabalho na esteira, o operador é responsável pelo abastecimento e montagem das partes dos interruptores elétricos (modelo 15.000) produzidos. São 7 operações presentes na montagem desse interruptor.

Entre os setores da empresa, a linha de montagem foi a que apresentou maior número de casos de suspeita de DORT, com aproximadamente 34 casos, contra o segundo, que foi o de montagem da linha AKT, com

número de casos aproximadamente de 8 trabalhadores. Por isso, foi a primeira a ter o estudo iniciado.

2.2. Desenvolvimento

Estabeleceu-se um grupo de trabalho, que discutiu e tomou decisões importantes, que definiram quais as etapas e como seria a implantação da RPTE. Este grupo foi constituído por membros da área de Meio Ambiente, Medicina e Segurança do Trabalho (MAMST), pela área de Suprimentos, Processo Tempos e Métodos e pela área de Treinamento e Desenvolvimento.

Aplicou-se a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho (AET). A AET seguiu as fases da demanda, de análise da tarefa e da análise das atividades. O desenvolvimento destas etapas culminou com uma fase de diagnóstico e com a elaboração de recomendações. Para esta observação, foram utilizados os seguintes recursos:

Leitura das Folhas de processo: nestas folhas, específicas de cada linha de montagem, eram identificadas as etapas da atividade e sua respectiva descrição e situação dos montadores no trabalho.

Prescrição das tarefas: pelas prescrições das tarefas, tinha-se um entendimento de como deveria ser o processo de trabalho, em cada posto, dispositivo e ferramentas a serem utilizadas, assim como as etapas de produção definidas do início ao fim do processo.

Análise de documentos: em paralelo, foi realizada consulta e análise de diversos documentos colocados à disposição pelo encarregado da área e pelo MAMST, para obtenção das informações preliminares da análise da demanda, com a observação do histórico da saúde dos montadores em relação aos acompanhamentos de dores musculares relacionadas ao trabalho.

Filmagens: através de filmagens das atividades, documentou-se o trabalho em cada posto e, para isso, procurou-se uma cena real do procedimento de trabalho do montador.

Análise de catálogos e fotos: o uso desses elementos serviu para o entendimento das ferramentas e dispositivos a serem utilizados pelos montadores, assim como posturas e gestos que poderiam auxiliar na elaboração da RPTE.

Entrevistas: estas foram ferramentas importantes na metodologia da RPTE, pois a opinião do operador tem um caráter de importância máxima, uma vez que a RPTE é participativo.

Em cada entrevista, o analista preencheu um formulário de Análise de Dificuldade das Atividades (ADA) e, para coleta de informações e dados das operações sobre a dificuldade de realizá-las, utilizou-se Tabela de Esforço Percebido (TEP), adaptado de Borg (2000). Para utilizar o formulário, o analista apresentou ao montador as fotos das operações do seu posto de trabalho, em ordem cronológica e a tabela de esforço percebido, relacionando cada operação com sua dificuldade, como por exemplo: o esforço físico para realização; a dificuldade em executar o processo em relação ao material, mobiliário ou dispositivo necessários; as restrições quanto às posturas assumidas; a repetição dos movimentos ou qualquer situação que possa ser identificada pelo montador como dificuldade da operação.

Após o preenchimento da ADA, os dados foram dispostos em tabelas e gráficos, tendo, para cada atividade, um somatório de pontos (notas) de cada operação. Este somatório resulta no total das notas, que, dividido pelo número de operações, fornece o chamado *escore* do posto. O formato dos itens para preenchimento é apresentado no Anexo 1.

Após o preenchimento do formulário de dificuldade, foi preenchido o de desconforto físico. Para a identificação do desconforto, o analista mostrava ao montador um desenho de um boneco ilustrado e indicando com nomes as partes corporais, baseado em metodologia de Corlett e Bishop (1976). O operador pôde então identificar a parte corporal utilizada naquela operação e a percepção do esforço desta, para realizar o trabalho. Da mesma maneira do item anterior, é utilizada a TEP. O operador deve identificar o desconforto físico para aquela operação, relacionando o segmento corporal envolvido. Os dados encontrados são dispostos em tabelas e gráficos, onde a soma dos valores

encontrados, divididos pelo número de partes corporais envolvidos no processo, define o escore de desconforto naquele posto de trabalho. A tabela de identificação sobre o desconforto, apresentada ao trabalhador, está apresentada no Anexo 2.

A análise das repetições de movimentos corresponde às atividades, nas quais os mesmos segmentos corporais repetem o mesmo movimento por unidade de tempo. Esta avaliação foi realizada, através de filmagens feitas no posto de trabalho. Analisou-se e computou-se o número de vezes, por minuto, que o montador usou seus segmentos corporais, bem como dispositivos relacionados com a execução de sua atividade.

O analista, no posto de trabalho dos montadores de interruptores elétricos, preencheu um *checklist*, baseado em Couto (1996), para avaliação simplificada do fator biomecânico no risco de DORT de membros superiores. Após o preenchimento do *checklist*, o analista realizou o somatório final, que corresponde a um *escore* equivalente a uma interpretação quanto à significância do fator biomecânico. Optou-se por este *checklist*, devido à simplicidade de itens compreendidos e também, para complementação das análises anteriores.

Baseando-se na numeração da Tabela de Esforço Percebido (TEP), cada item teve notas de 1 a 10. O escore para o *checklist* varia entre abaixo de 11 (fator biomecânico muito significativo) e acima de 22 (ausência de fatores biomecânicos).

Ao final das análises, foi elaborado um *ranking* para as 7 operações analisadas, considerando os itens *grau de dificuldade*, *grau de desconforto*, *fator biomecânico*, *repetitividade*. Assim sendo, por exemplo, para uma operação X, pode-se ter nota 5 para grau de dificuldade, nota 3 para grau de desconforto, nota 6 para fator de risco biomecânico e nota 7 para repetitividade.

A matriz para o rodízio de trabalho foi construída, considerando-se esse *ranking*, a partir da somatória de pontos (notas) para cada operação.

3. RESULTADOS

A figura 1 demonstra os níveis de desconforto em seguimentos corpóreos dos trabalhadores da linha de montagem estudada.

Desconforto na Linha de Montagem

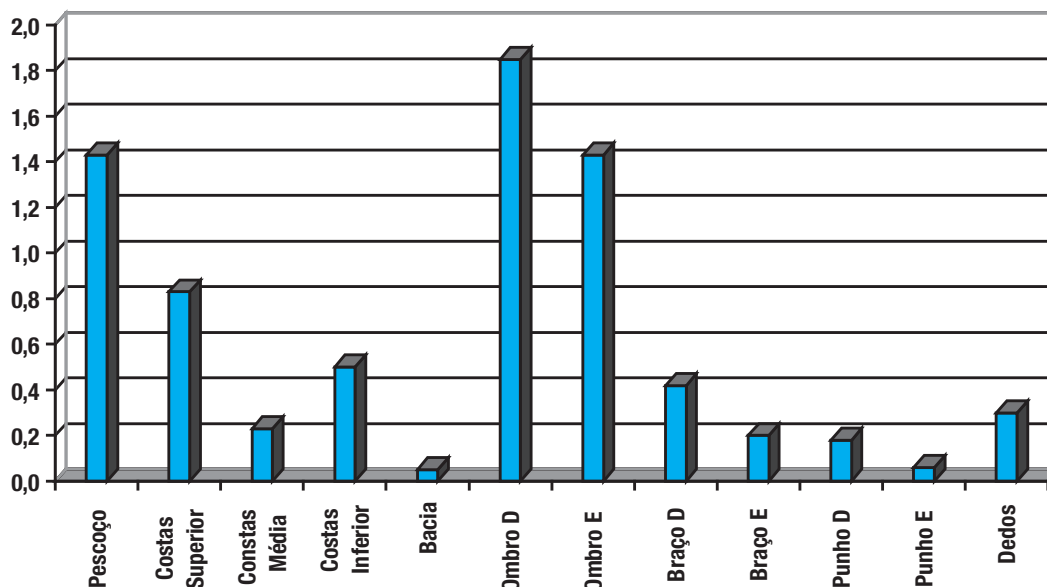


FIGURA 1 – Níveis (quantidade de notificações) de desconforto na linha de montagem.

Verificou-se que os ombros, seguidos pelo pescoço, foram as regiões com maior número de desconfortos, apresentados pelos trabalhadores. Nota-se que as extremidades de membros superiores (punhos e dedos) apresentaram menores índices de queixa de desconforto durante o trabalho.

De acordo com a tabela 1, observa-se o valor do *ranking* para cada operação, assim como a variável (grau de dificuldade, desconforto físico, *checklist*, análise das repetições), que interferiu nesse resultado. Ela representa um sistema de *escore* de pontuação de 1 a 7, em ordem crescente, sendo 1 para valores mínimos (mínimo risco) e 7 para valores máximos (máximo risco). Usou-se, como critério para o desempate da análise da dificuldade e do *checklist*, o nível de desconforto físico. Este método pode ser usado em qualquer situação de postos em rotação de trabalho. Considera-se que para o *checklist*, quanto menor a pontuação, maior o fator biomecânico; portanto, é o inverso da pontuação dos valores mínimos e máximos.

TABELA 1 – Valor de *ranking* para cada operação referente ao produto interruptor 15000

Linha de montagem	Grau de Dificuldade	Grau de Desconforto	Checklist	Análise das repetições (vezes/min)	Ranking RPTE *
Operação 10. Carimbar código na caixa	3	2	2	4	11
Operação 20. Colocar dois terminais, um lateral e um central	2	1	4	1	8
Operação 30. Fazer dobra nos terminais	5	7	3	3	18
Operação 40. Rebitar terminais na caixa e dobrar	4	3	5	2	14
Operação 50. Montar o conjunto de tecla	7	6	6	6	25
Operação 60. Montagem completa	6	4	7	7	24
Operação 70. Fazer teste	1	5	1	5	12

* somatória das demais análises (grau de dificuldade, grau de desconforto, *checklist*, análise das repetições) para cada operação

Em relação à análise da dificuldade, considerou-se como “gargalo” todas as atividades cujas notas estivessem acima da média 4, baseado na Tabela de Esforço Percebido (TEP), percebida na linha de montagem. Ficou evidenciado que na linha de montagem, que realiza a construção do interruptor elétrico, modelo 15.000, as operações 30, 40, 50 e 60 caracterizavam-se como sendo as de maior dificuldade dentro da linha. Desta forma, estas operações deveriam ter uma atenção maior no treinamento de capacitação e no RTPE, para que pudessem ser realizadas melhorias.

Para o desconforto físico, baseou-se na TEP relativa à planilha de desconforto da linha de montagem. Observou-se que o nível de desconforto era maior na operação 30, seguida pela 50, 70 e 60. A operação 20 é a que apresentou um menor nível de desconforto, seguido pela operação 10 e 40.

A análise das repetições, objetivando verificar o número de movimentos por minuto, relativos às operações na linha de montagem da chave modelo 15.000, apresentou os principais movimentos realizados na execução das operações: manutenção da postura sentada, sem apoio para os membros superiores, desvio radial e ulnar dos punhos e dedos em pinça.

Com o *checklist*, obteve-se o resultado que os postos de trabalho das operações 10, 20, 30, 40, 50 e 70 apresentaram fator biomecânico significativo, com exceção da operação 60, que apresentou fator biomecânico de moderada importância.

Após a tabulação dos resultados, frente aos diferentes parâmetros analisados, elaborou-se a planilha inicial de ordenação do rodízio de atividade (Figura 2). Ressalta-se que cada operador deveria permanecer durante uma hora, em cada operação especificada pelo quadro.

Interruptor 15.000	Operadores	Ordem do Rodízio								
		1ª. operação realizada	2ª.	3ª.	4ª.	5ª.	6ª.	7ª.	8ª.	9.
	Operador 1	20	60	10	50	70	60	40	50	30
	Operador 2	60	10	50	70	60	40	50	30	20
	Operador 3	10	50	70	60	40	50	30	20	60
	Operador 4	50	70	60	40	50	30	20	60	10
	Operador 5	70	60	40	50	30	20	60	10	50
	Operador 6	60	40	50	30	20	60	10	50	70
	Operador 7	40	50	30	20	60	10	50	70	60
	Operador 8	50	30	20	60	10	50	70	60	40
	Operador 9	30	20	60	10	50	70	60	40	50

FIGURA 2 – Ordem do rodízio para 09 operadores no interruptor 15000.

4. DISCUSSÃO

Percebeu-se que, em todas as planilhas, o maior desconforto apresentava-se em ombros e pescoço e, em algumas, nas costas superior e média. Desta maneira, estas operações (30, 40, 50 e 60) deveriam ter atenção maior no treinamento de capacitação, como forma de identificar possíveis mudanças de posturas, mudanças de mobiliário, mudanças no processo e no material utilizado na montagem do interruptor e exercícios de alongamento (micro pausas com exercícios). O fato dessas regiões corporais serem mais apontadas como locais de desconforto, vem ao encontro do fato de que a atividade de montagem exige manuseio de ferramentas e objetos e, devido a isso, os movimentos de membros superiores são classificados como dinâmicos para as extremidades, mas estáticos na região proximal.

Para Grandjean (1998) e Brandimiller (2002), a ausência de apoio para os membros superiores leva os músculos dos ombros a realizar esforço permanente para sustentar o peso dos braços. Os mesmos autores ainda, relatam a importância da flexibilidade das posturas durante a jornada de trabalho, pois posturas mantidas durante muito tempo geram desconfortos. Para a sustentação da posição da cabeça, é necessário o esforço dos músculos do pescoço e coluna cervical. (RIBEIRO, 1997)

Chaffin, Andersson e Martin (2001) comentam que, biomecanicamente, podem ocorrer lesões de punho quando alocados em trabalhos que necessitam esforços frequentes e que exijam força em posturas de desvio dessa articulação.

Em ordem decrescente, as variáveis do *checklist* apresentaram influência no fator biomecânico do posto de trabalho: *posto de trabalho* (ausência de regulagem nos postos de trabalho); *repetitividade e organização da tarefa* (existir rodízios entre operações, o trabalho foi considerado com ciclos pequenos repetitivos, associados ainda, ao trabalhador estar com o ritmo de trabalho apertado); *força com as mãos* (posição de pinça e força com as mãos); *postura no trabalho* (esforço estático do pescoço, desvios do punho e a ausência de flexibilidade da postura durante a jornada de trabalho); *sobrecarga física* (presença de quina viva no mobiliário do posto de trabalho e a ausência de possibilidade de pausas bem definidas entre um ciclo e outro) e *ferramentas de trabalho* (não apresentou pontuação, pois as ferramentas de trabalho dos montadores apresentam boa pega e peso adequado).

Na literatura, há trabalhos identificando direta ou indiretamente a importância de propostas de rodízio de tarefas (BLATTMANN e BORGES, 1998; MORAES, ALEXANDRE e GUIRARDELLO, 2002; GUI-

MARÃES et al., 2005; ARAÚJO e OLIVEIRA, 2006). No entanto, não se encontram metodologias aplicadas no sentido de nortear um programa eficaz de rodízio de atividades, de forma não empírica.

Quando se pensa em efetuar alterações no processo de trabalho, de modo a permitir que o trabalhador participe de todas as operações envolvidas, há que se levar em consideração diferentes fatores: posturas corporais envolvidas, nível de carga física e mental, produtividade, conhecimento pessoal sobre cada tarefa, treinamentos oferecidos aos trabalhadores. É importante que seja realizada a reavaliação periódica do rodízio, inclusive com participação dos trabalhadores, quanto à percepção sobre o esforço físico e mental e ao rendimento final. Para a empresa em questão, estabeleceu-se que o rodízio seja avaliado periodicamente, a cada mês, com indicação do grau de satisfação e aproveitamento, para posterior remodelamento do quadro de RPTE.

O rodízio nessa empresa metalúrgica, anteriormente aplicado de forma empírica, não possuía uma justificativa na ordem da rotação das operações na linha de montagem. Com a adequação da RPTE, estabeleceu-se, através de prioridades baseadas na metodologia em questão, uma ordem de rotação entre as operações. Cada operador passou a ter, no mínimo, uma atividade de baixo risco entre duas de alto risco.

Assim, através da ferramenta RPTE, houve a possibilidade de colocar em *ranking* os postos com maior carga física e mental, além de identificar os postos com necessidades de adequações ergonômicas.

5. CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que a metodologia da Rotação de Posto de Trabalho Ergonômico (RPTE), através da Análise Ergonômica do Trabalho (AET), demonstra ser uma ferramenta com métodos científicos e de fácil aplicação e entendimento. Uma vez que se têm critérios na elaboração da avaliação da atividade, centrados em diferentes parâmetros de análise, a rotação de posto de trabalho pode ser eficaz e envolver melhorias para os trabalhadores, à medida que alterna operações de alta e baixa carga física e mental.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A.M.C.; OLIVEIRA, E.M. Reestruturação positiva e saúde no setor metalúrgico: a percepção das trabalhadoras. **Sociedade e Estado**, Brasília, v.21, n°.1, pp.169-98, jan./abr. 2006.
- BLATTMANN, U.; BORGES, I. Ergonomia em biblioteca: avaliação prática. **Revista ACB**, Florianópolis, v.3, n°.3, pp.47-64, 1998.
- BORG, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole, 2000.
- BRANDIMILLER, P.A. **O Corpo no Trabalho**: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. 2ª ed. São Paulo: SENAC, 2002.
- CHAFFIN, D.B.; ANDERSSON, G.B. J.; MARTIN, B.J. **Biomecânica Ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo, 2001.
- CORLETT, E.N.; BISHOP, R.P. A technique for assessing postural discomfort. **Ergonomics**, v.19, pp. 175-182, 1976.
- COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho** – o manual técnico da máquina humana. Volume I e II. Belo Horizonte: Manole, 1996.
- DELIBERATO, P.C.P. **Fisioterapia Preventiva** – fundamentos e aplicações. São Paulo: Manole, 2002.
- GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**. 4ª ed. Porto Alegre: Brookman, 1998.
- GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. **Compreender o trabalho para transformá-lo** – A prática da ergonomia. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 2001.
- GUIMARÃES, R.M.; MAURO, M.Y.C.; MENDES, R.; MELO, A.O.; COSTA, T.F. Fatores ergonômicos de risco e de proteção contra acidentes de trabalho: um estudo caso-controle. **Rev Bras Epidemiol**, v.8, n°.3, pp.282-94, 2005.

- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e execução**. 3^a. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1990.
- MAENO, M.. **Lesões por Esforços Repetitivos – LER**. São Paulo: Kingraf, fevereiro, 2001.
- MICHEL, O. **Acidentes de trabalho e doenças ocupacionais**. São Paulo: LTR, 2000.
- MORAES, M.A.A.; ALEXANDRE, N.M.C.; GUIRARDELLO, E de B. Sintomas músculo-esqueléticos e condições de trabalho de costureiras de um hospital universitário. **Rev Paul Enf**, v. 21, nº. 3, pp. 249-54, 2002.
- MOURA, P.R.C. **Rotação de postos de trabalho** – uma abordagem ergonômica. Tese (Mestrado em Engenharia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- NASCIMENTO, N.M.; MORAES, R..A.S. **Fisioterapia nas empresas**. Rio de Janeiro: Taba Cultural, 2000.
- RIBEIRO, H. P. Lesões por Esforços Repetitivos (LER): uma doença emblemática. **Caderno Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 13, nº. 1, pp. 85-93, jan. 1997.
- SIMÕES, A.; CARVALHAIS, J.; FUJÃO, C. Ergonomia – Documento de apoio. **Universidade Évora**, 2003.
- WISNER, A. **Por dentro do Trabalho**. São Paulo: FTD-Oboré, 1987.

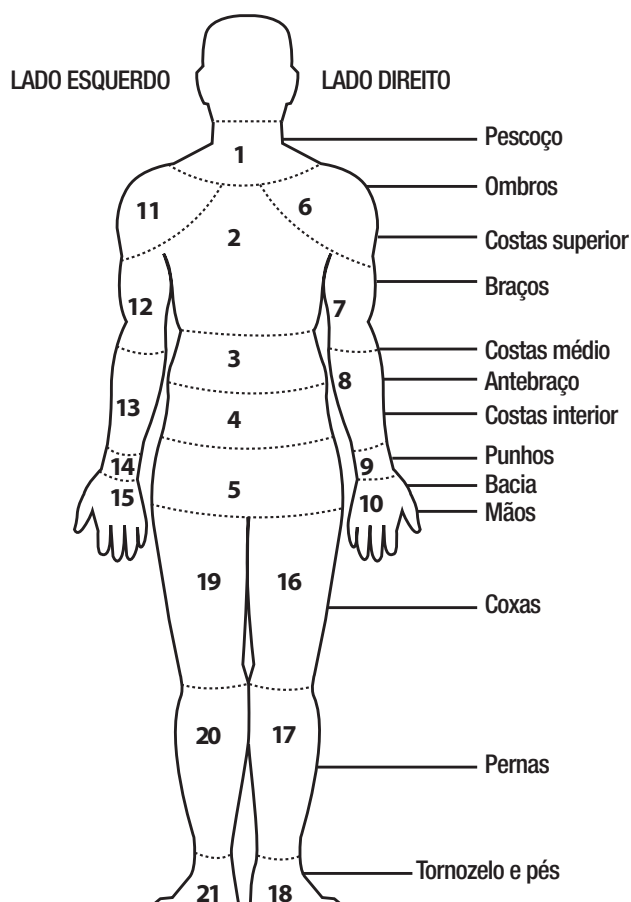
ANEXO 1 – FORMULÁRIO PARA ANÁLISE DE DIFICULDADE DAS ATIVIDADES (ADA).

EMPRESA:		DATA:	CÓDIGO:
NOME:		POSTO DE TRABALHO:	
IDADE:	ESCOLARIDADE:	TEMPO NA EMPRESA:	

TEP	
1	NADA
2	EXTREMAMENTE FÁCIL
3	MUITO FÁCIL
4	MODERADO
5	FORTE
6	
7	MUITO FORTE
8	
9	
10	EXTREMAMENTE FORTE
•	MÁXIMA

OPERAÇÃO	TEP
OPERAÇÃO 10	
OPERAÇÃO 20	
OPERAÇÃO 30	
OPERAÇÃO 40	
OPERAÇÃO 50	
OPERAÇÃO 60	
OPERAÇÃO 70	

ANEXO 2 – ANÁLISE DO DESCONFORTO FÍSICO



Fonte: Corlett e Bishop (1976).

TEP	
1	NADA
2	EXTREMAMENTE FRACO
3	MUITO FRACO
4	MODERADO
5	FORTE
6	
7	MUITO FORTE
8	
9	
10	EXTREMAMENTE FORTE
•	MÁXIMA

OPERAÇÃO	TEP	PARTE DO CORPO
OPERAÇÃO 10		
OPERAÇÃO 20		
OPERAÇÃO 30		
OPERAÇÃO 40		
OPERAÇÃO 50		
OPERAÇÃO 60		
OPERAÇÃO 70		