

## APLICAÇÃO DE ROTATIVIDADE DE FUNÇÃO EM UMA CÉLULA DE CONFEÇÃO GERADORA DE LESÕES POR ESFORÇO REPETITIVO: ESTUDO DE CASO

Iran Cosme\*

Rebecca Pires\*\*

Marcella Brito Galvão, MSc\*\*\*

Prof<sup>a</sup> Denise Dumke de Medeiros\*\*\*\*

**RESUMO:** As crescentes exigências incorporadas nos processos produtivos, oriundas das demandas de mercado, que tem o seu foco ligado no resultado e na lucratividade, vem promovendo nas empresas uma releitura das suas práticas organizacionais, que vão além da produtividade como foco principal e exclusivo. Assim, o objetivo deste trabalho é promover a adaptação dos postos de trabalhos de forma a obter uma redução das queixas de dor relacionadas a LER/DORT (Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios Osteoarticulares Relacionadas ao Trabalho), mantendo o nível de produtividade adequado para cada tipo de atividade. Nesse contexto, a Coteminas S.A. vem adotando ao longo do seu processo produtivo, ações e medidas ergonomicamente adequadas, visando eliminar em determinados processos as patologias denominadas genericamente como Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORTS). Este tipo de patologia apresentam sinais e sintomas de inflamações dos músculos, tendões, nervos dos membros superiores, cintura e pescoço, entre outros e têm chamado a atenção não só pelo aumento de sua incidência no Brasil mas por também existirem evidências de sua associação com o ritmo de trabalho. Embora essa discussão ainda possa ser considerada controversa, devido a subjetividade existente no que se refere a avaliação da dor, no entanto resultados positivos foram observados com aplicação da rotatividade de funções.

**Palavras-chave:** LER/DORTS. Ergonomia. Processo Produtivo.

---

\*Mestre, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- Grupo de Pesquisa PLANASP, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - Cidade Universitária, Recife-PE CEP: 50.740-530, [iran.cosme@coteminas.com.br](mailto:iran.cosme@coteminas.com.br).

\*\* Graduanda, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- Grupo de Pesquisa PLANASP, Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - Cidade Universitária Recife-PE CEP: 50.740-530, [rebecca.pires@hotmail.com](mailto:rebecca.pires@hotmail.com)

\*\*\* Doutoranda, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- Grupo de Pesquisa PLANASP Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - Cidade Universitária Recife-PE CEP: 50.740-530, [marcellasbrito@gmail.com](mailto:marcellasbrito@gmail.com)

\*\*\*\* Docteur INPG, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção- Grupo de Pesquisa PLANASP Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - Cidade Universitária. Recife-PE CEP: 50.740-530, [medeirosdd@gmail.com](mailto:medeirosdd@gmail.com)

## **1 INTRODUÇÃO**

A produção de bens e serviços, quando realizada sem planejamento adequado, pode trazer problemas ao meio ambiente, ao trabalhador e à comunidade próxima ao empreendimento. Alguns desses problemas caracterizam-se como acidentes de trabalho. Segundo Mattos (2011), para que as atividades produtivas sejam realizadas de forma adequada e sem prejuízo ao meio que a rodeia, é necessário que sejam feitos estudos sobre higiene e segurança do trabalho. Para o autor essa é a única forma para evitar a ocorrência de eventos não desejáveis, além de aumentar a produtividade do trabalhador.

As crescentes exigências incorporadas nos processos produtivos, oriundos das demandas de mercado, que têm o seu foco ligado no resultado e na lucratividade, vêm promovendo nas empresas uma releitura das suas práticas organizacionais, que vão além da produtividade como foco principal e exclusivo (HENNING et al., 2009; MARTINS; FREITAS, 2011; TEIXEIRA et al., 2011). A observação de altos índices de acidentes de trabalho tem gerado um esforço por parte do governo das empresas para proteger o cidadão e o meio ambiente. Estão sendo criadas diversas leis e normas que controlam riscos presentes em ambientes de trabalho.

Dentro do seu processo produtivo, a Empresa Coteminas dentre as diversas ações implementadas na atualidade vem desenvolvendo ações que valorizam a qualidade de vida no trabalho, que visa entre outras práticas, proporcionar conforto e uma melhor adaptação do colaborador no seu ambiente de trabalho, esse programa teve início no ano de 2007 com a elaboração do laudo ergonômico de todas as funções, onde foram mapeadas as diversas necessidades e possíveis melhorias de cada processo. Nesse sentido o setor de confecção em função da complexidade de alguns processos, foi considerado pela empresa como setor piloto na implantação do programa.

A partir do início da implementação e a constante busca por melhoria, percebeu-se que o processo de Inspeção e dobra de toalhas, demonstrava uma determinada criticidade. O objetivo deste trabalho é promover a adaptação dos postos de trabalhos de forma a obter uma redução das queixas de dor relacionadas a LER/DORT (Lesões por Esforços Repetitivos/ Distúrbios Osteoarticulares Relacionadas ao Trabalho), mantendo o nível de produtividade adequado para cada tipo de atividade.

## **2 PANORAMA DA SAÚDE DO TRABALHADOR-LER/DORT**

É notório que a divisão do trabalho juntamente com o conceito massificado implementado pela indústria moderna, traz consigo uma série de fatores geradores de danos à

saúde do trabalhador (MATIAS; FREITAS, 2011). Neste contexto salienta-se a necessidade de avaliar de forma adequada esses fatores que comprometem a saúde do trabalhador, gerando uma série de doenças ocupacionais. Analisando de forma pragmática a relação custo benefício em ter ou não determinada atividade ou processo gerador de um específico problema a saúde do trabalhador. Neste sentido foi estabelecida como metodologia de estudo para este tipo de problema o sistema de rotatividade entre funções como medida de resolução (ITIRO, 2005).

Segundo o site da Previdência Social, até o mês de abril 2007, para a perícia médica do INSS caracterizar um evento de incapacidade laborativa como um acidente ou uma doença do trabalho era obrigatória a existência de uma Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT protocolada junto ao INSS. Na atualidade a caracterização do evento como de natureza acidentária pode ser realizada sem estar vinculada a uma CAT.

Outro elemento que mudou o perfil da concessão de auxílios-doença a partir de abril de 2007 foi a implementação do Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário – NTEP, além da possibilidade de caracterização da natureza acidentária a partir da anamnese do caso efetuada pela perícia médica do INSS. O NTEP, a partir do cruzamento das informações de código da Classificação Internacional de Doenças – CID-10 e de código da Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE aponta a existência de uma relação entre a lesão ou agravo e a atividade desenvolvida pelo trabalhador.

Frente às mudanças ocorridas nas políticas de seguridade social que envolve o trabalhador, cabem as empresas modificarem as suas práticas de gestão, adotando modelos integrados de gestão. De forma a possibilitar um entendimento dos diversos fatores que podem interferir ou contribuir no surgimento das LER/DORT, salientando-se a origem multifatorial que dificulta o processo de associação entre o adoecimento e o histórico profissional do trabalhador que apresenta os sintomas. Para Vertheine e Gomes (2011, p. 279), o trabalho tem uma materialidade de produção não só do fazer, mas do pensar e do sentir, onde o aprendizado do ser trabalhador é “maquinado” na fábrica, porém, também, na rua, na casa, na cidade e na vida.

De acordo com o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, mesmo com o acompanhamento compulsório realizado pelos órgãos fiscalizatórios, os acidentes de trabalho no Brasil ocorrem em número muito representativo e preocupante, (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por situação do registro e motivo – 2007/2009

Meses	Anos	Qualidade de acidentes do trabalho					
		Total	Total	Com CAT Registrada			Sem CAT Registrada
				Típico	Trajeto	Doença do	

	Qualidade de acidentes do trabalho						
						Trabalho	
<b>Total</b>	2007	659.523	518.415	417.036	79.005	22.374	141.108
	2008	755.980	551.023	441.925	88.742	20.356	204.957
	2009	723.452	528.279	421.141	89.445	17.693	195.173

Fonte: AEAT (2009)

Para esse estudo, será utilizado como parâmetro de observação, os acidentes registrados com CAT, relativos a Doença do trabalho, devido o reflexo e o crescimento deste tipo de patologia. Muitos estudos têm sido feito no contexto das LER e DORTS (GALLINARO, 2001; HÄMMIG, 2011; FERNANDES, 2011; ALMEIDA, 2010; MORAES, 2009). Para Magalhães (1998, p. 2), desde a década de 50, as LER (Lesões por Esforços Repetitivos) vêm ocupando grande parte das discussões acadêmicas na área de Medicina do Trabalho e disputas sindicais por melhores condições de trabalho e saúde. Longe de terem sido equacionadas, as notificações da enfermidade atingem níveis alarmantes no Brasil, mas preocupam os organismos de controle ligados aos trabalhadores em todo o mundo industrializado. Os dados mostram que perto de 65% das doenças do trabalho são decorrentes das LER nos EUA e o NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*) estima que no ano 2000, 50% da força de trabalho norte-americana sofrerá, em algum grau, de LER.

Ao compararmos com dados atuais demonstrados nos Tabelas 2 e 3 respectivamente, percebe-se que no Brasil no ano de 2008, demonstra que 56% das doenças do trabalho são decorrentes das LER/DORT.

Tabela 2 – Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por CID relacionado a LER/DORT – 2008

CID RELACIONADOS A LER/DORT	Quantidade de acidentes do trabalho					
	Total	Com CAT Registrada			Sem CAT Registrada	
		Total	Típico	Trajeto	Doença do Trabalho	
<b>Total</b>	<b>755.980</b>	<b>551.023</b>	<b>441.925</b>	<b>88.742</b>	<b>20.356</b>	<b>204.957</b>
M54Dorsalgia	56.074	15.062	12.231	1.226	1.605	41.012
M75 – Lesões do ombro	23.611	5.902	1.765	248	3.889	17.709
M65 – Sinovite e tenossinovite	23.119	6.497	2.378	272	3.847	16.622
M51 – Outros transtornos de disco intervetebrais	7.117	1.921	915	49	957	5.196
M77 – Outras entesopatias	6.289	1.610	542	52	1.016	4.679
M25 – Outros transtornos articulares classificados em outra parte	5.760	2.503	1.905	440	158	3.257

Fonte: AEAT (2008)

Ao avaliarmos o ano de 2009, conforme demonstrado no Quadro 3, percebe-se que a mudança percentual de doenças do trabalho decorrente das LER/DORT, não sofreu

diminuição significativa, os relatórios demonstram que cerca de 55% das doenças são decorrentes das LER/DORT.

Tabela 3 – Quantidade mensal de acidentes do trabalho, por CID relacionado a LER/DORT (2009)

CID relacionado a LER/DORT	Quantidade de acidentes do trabalho					
	Total	Com CAT Registrada				Sem CAT Registrada
		Total	Típico	Motivo Trajeto	Doença do Trabalho	
<b>Total</b>	<b>723.452</b>	<b>528.278</b>	<b>421.141</b>	<b>89.445</b>	<b>17.693</b>	<b>195.173</b>
M54 - Dorsalgia	46.608	14.052	11.403	1.302	1.347	32.556
M75 – Lesões do ombro	20.856	5.288	1.563	236	3.489	15.568
M65 – Sinovite e tenossinovite	18.691	5.419	2.070	302	3.047	13.272
M51 – Outros transtornos de discos intervertebrais	7.500	1.539	741	48	750	5.961
M25 – Outras entesopatias	5.767	2.809	2.054	588	167	2.958
M77 – Outros transtornos articulares classificados em outra parte	5.438	1.438	560	57	881	3.940
M23 – Transtornos internos dos joelhos	4.264	1.550	1.168	315	67	2.714

Fonte: AEAT (2009)

Esse tipo de constatação vem promovendo em algumas indústrias mudanças significativas. Levando a incorporação de práticas e modelos de gestão focados, não somente no resultado, mas em todos os atores do processo, reconstruindo as bases conceituais a partir de uma nova perspectiva. Onde a eficácia organizacional começa a ocorrer em ambientes não determinísticos e isolados, sendo o ambiente externo fator integrante nas mudanças sofridas pelas organizações.

### 3 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

No ano de 2005, a Empresa Coteminas, iniciou cooperativamente um programa de ergonomia que tinha na ocasião como premissas: a implantação da ginástica laboral orientada, Avaliação Ergonômica dos Postos de trabalho e implantação e sistematização do programa de ergonomia na empresa. Durante o processo de sistematização e implantação do programa, a empresa decidiu iniciar o estudo no setor de confecção devido os tipos de atividades existentes no setor.

Após o estabelecimento do setor da confecção como piloto, a fábrica da Coteminas em João Pessoa, iniciou a implementação do projeto em novembro no ano de 2008. Este projeto teve como objetivo promover a adaptação dos postos de trabalhos de forma a obter uma redução das queixas de dor relacionadas a LER/DORT, mantendo o nível de produtividade adequado para cada tipo de atividade.

#### 4 IMPLEMENTAÇÃO DA CÉLULA DE TRABALHO

Como medida inicial, foi realizado um levantamento histórico em parceria com o setor médico da empresa nas funções que já existiram queixas de dor identificadas pela supervisão, funcionários ou algum outro tipo de intercorrência. Nesta avaliação, também foi utilizado o Relatório da Análise Ergonômica do Trabalho, que serviu de base para a decisão das funções que deveriam ser priorizadas, durante a fase de levantamento de dados. Percebeu-se que as funções de costura reta e inspeção e dobra de toalhas demandavam uma maior carga de movimento, como característica os funcionários executavam as suas atividades durante o turno de trabalho, conforme Tabela 4.

Outro aspecto observado na implementação do projeto piloto, foi à seleção de atividades que pudessem ser compatíveis com o tipo de atividade que seria proposta no rodízio de função, gerando assim, na execução das tarefas uma movimentação de diferentes partes do corpo, neste sentido foram escolhidas as seguintes atividades: operador de máquina, abridor de toalha e liberador de toalhas.

Tabela 4 – Fluxo de Atividades determinação do rodízio de atividades

	<b>Função 1 (Op. Máquina)</b>	<b>Função 2 (Dobra)</b>	<b>Função 3 (Costura Reta)</b>	<b>Função 4 (Abridor)</b>	<b>Função 5 (Liberador)</b>
1º Horário	A	B e C	D	E	F
2º Horário	B	E e D	C	A	B
3º Horário	C	F e A	E	C	D

A = Operador de Máquinas

B = Dobrador 1

C = Dobrador 2

D = Costureira Reta

E = Abridor

F = Liberador

Fonte: Protocolo do projeto Piloto (2008)

Como o estudo piloto tinha como principal objetivo a redução das queixas e/ou problemas existentes com relação a LER/DORT, a seleção dos colaboradores que fizeram parte da atividade, deu-se em função de uma prévia avaliação do setor médico; onde foi priorizada a indicação de funcionários que tinha algum registro de queixa relatada no setor médico, criando assim, uma condição inicial do projeto. Foram selecionados 18 colaboradores para participar da célula de trabalho, a atividade seria executada nos seguintes turnos e horários de trabalho: Turno A das 06h00minh as 14h00minh, turno B das 14h00min as 22h00min h e turno C das 22h00min as 06h00minh da manhã, conforme demonstrado na figura 1, que descreve o fluxo das atividades.

Ficou estabelecido que o fluxo de atividades em função do balanceamento das funções seguiria a seguinte distribuição: rotatividade entre funções com duração de duas (2) horas, ou seja, a cada duas (2) horas o funcionário mudaria de função, a rotatividade das atividades ocorreria entre as funções: operador de máquina, inspeção e dobra de toalhas, costureiro de máquina reta, abridor de toalhas e liberador de toalhas, conforme demonstrado na Tabela 1.

#### **4.1 Disseminação do Projeto**

A disseminação do projeto ocorreu com todos os funcionários envolvidos na atividade, incluindo gerentes setoriais, supervisores, técnicos de segurança (SESMT). Nesta fase de sensibilização, tomou-se o cuidado de explicar para cada ator do processo o papel de cada um na execução do projeto, deixando claro qual o resultado se pretendia alcançar.

Além do objetivo estabelecido, outros benefícios foram ocorrendo em função da realização dos primeiros:

- Melhoria da autoestima;
- Garantia da sistematização da padronização;
- Estabelecimento de outros grupos de melhorias;
- Promoção da consciência da saúde e do bem estar corporal;
- Gerar a polivalência da equipe;
- Redução de retrabalho (Problemas de qualidade)

#### **4.2 Estabelecimento da metodologia de atuação**

Para o acompanhamento adequado e evolução do projeto piloto, foi estabelecido uma metodologia de trabalho que contemplava as seguintes etapas: avaliação clínica e fisioterapêutica inicial, treinamento dos funcionários nas novas atividades, monitoramento das atividades e reunião periódica com a equipe técnica e com os funcionários envolvidos.

- **Avaliação clínica e fisioterapêutica:** Esta etapa teve como objetivo estabelecer uma avaliação inicial dos colaboradores participantes para avaliar a situação clínica antes de iniciar o projeto, servindo de parâmetro para as próximas avaliações de acompanhamento da evolução clínica do colaborador.
- **Treinamento dos funcionários:** Como o tipo de atividade sugerida envolve atividade em célula de trabalho, esta atividade foi implementada para capacitar os funcionários escolhidos nas diversas atividades, a fim de viabilizar a célula de trabalho.

- **Monitoramento das atividades:** o processo de acompanhamento das atividades ficou a cargo da equipe do SESMT da empresa que é composta pelo Engenheiro de Segurança, Técnico de Segurança, Setor médico, Fisioterapeuta, Psicólogo, gerentes e supervisores. O monitoramento da atividade era estabelecido por meio de protocolo específico para cada tipo de observação e ou intervenção.
- **Reunião de avaliação e equipe:** foi estabelecido um cronograma de reunião envolvendo a equipe técnica e os funcionários envolvidos na atividade de maneira a estabelecer um alinhamento das atividades desenvolvidas.

## 5 EXECUÇÃO DAS ATIVIDADES

A execução das atividades iniciou-se no mês de novembro de 2008, onde foram estabelecidos os parâmetros e períodos de avaliação juntamente com o tempo necessário para capacitação da equipe. Assim, ficou estabelecido que a capacitação dos funcionários envolvidos ocorresse na própria célula de trabalho e em reuniões grupais e individuais conforme a necessidade apresentada. Como indicadores de acompanhamento ficaram estabelecidos os seguintes:

- **Indicadores de Produtividade:** como medida comparativa foi escolhido o indicador de Produtividade da máquina de costura automática, esse indicador dentro do fluxo de processo representa a entrada (início) de produtos, por meio deste indicador é possível perceber dificuldades de produção, acúmulo de material e eficiência da célula. O segundo indicador de produtividade estabelecido foi o índice de inspeção e dobra, este indicador representa a saída dos produtos da célula (fim), por meio deste indicador pode avaliar eficiência da célula, gargalos de produção, eficácia do treinamento realizado. Para determinar um dado comparativo entre os outros processos, foi estabelecido os mesmo indicadores de produtividade, sem a existência da célula de produção.
- **Indicadores de Qualidade:** como indicador ficou estabelecido o índice de carrinhos reprovados no processo de produção.
- **Evolução Clínica** (frente ao primeiro diagnóstico): este indicador é obtido pela observação clínica médica e fisioterapêutica conforme protocolo específico de observação.

## 5.1 Monitoramento das atividades

O monitoramento ocorreu conforme o estabelecimento no plano de trabalho, nas reuniões de avaliação verificava-se a eficácia do treinamento e oportunidades de melhorias surgidas dos encontros com os participantes.

### 5.1.1 Indicadores de Produtividade

Durante o primeiro ciclo de avaliação (Gráfico 1), o primeiro mês de treinamento demonstra uma queda de produtividade quando comparado com a produção normal. No mês de novembro representando uma queda de aproximadamente 20% da eficiência, ao final do primeiro ciclo de avaliação ocorrido no mês de março de 2009, a média de produção da costura automática da célula foi 1,74% maior que a produção média geral. Ao longo dos meses subsequentes a célula 14 teve um ganho médio em percentual de 2,10 % que representa uma estabilidade na atividade.

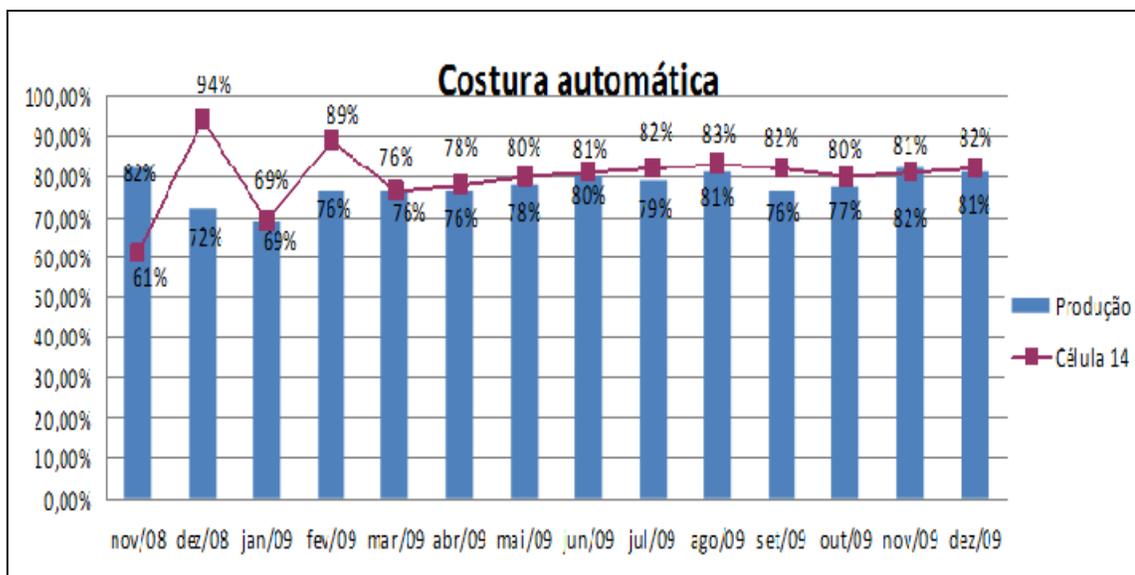


Gráfico 1 – Produtividade costura automática x Célula de Produção (Piloto)  
Fonte: Dados da empresa - Protocolo do projeto Piloto (2008-2009)

A análise do segundo indicador de produtividade conforme demonstrado no Gráfico 2, apresenta uma evolução diferenciada na eficiência de dobra, onde no primeiro mês de operacionalização da célula de trabalho, a atividade de inspeção e dobra apresentou um ganho de aproximadamente 27% acima do número médio entre as diversas máquinas, onde a eficiência média da produção foi de aproximadamente 56% e da célula de trabalho de 83% de eficiência nos meses de novembro de 2008 a março de 2009, significando uma melhoria considerável no processo demonstrando um crescimento no número de dobras, onde a média

de produção da inspeção e dobra da célula de estudo, durante os 4 primeiros meses de avaliação, foi maior em 9,4% comparativamente aos indicadores de produção, ao longo dos meses subsequentes a média de produção foi de 81%, representando um ganho médio de aproximadamente 2% confirmando a estabilidade na atividade desenvolvida.

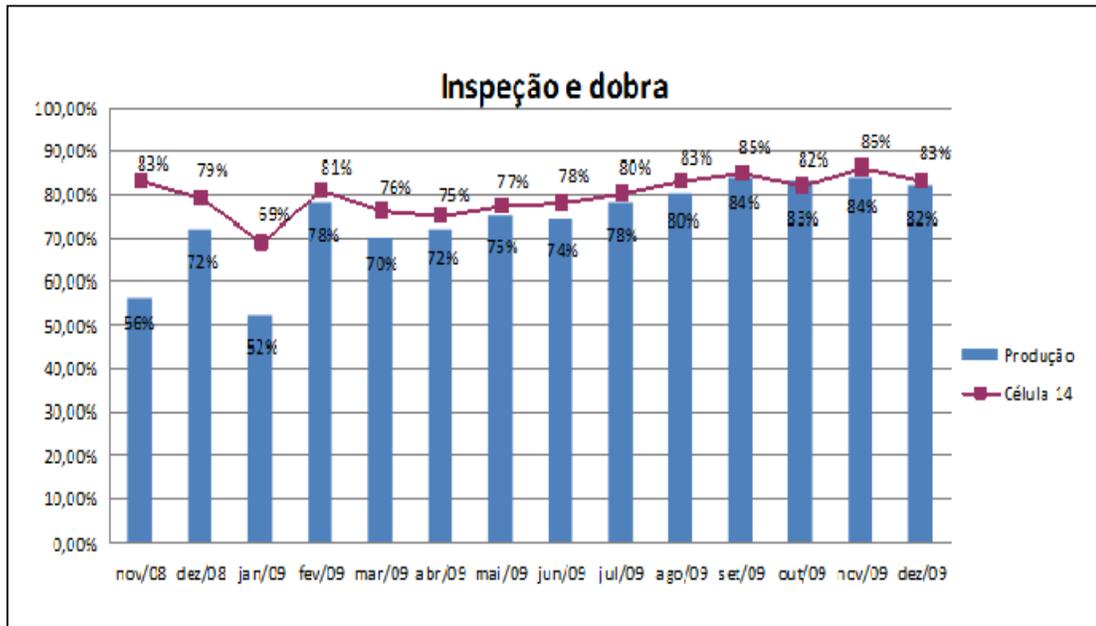


Gráfico 2 – Produtividade inspeção e dobra x Célula de Produção (Piloto)  
Fonte: Protocolo do projeto Piloto (2008-2009)

### 5.1.2 Indicadores Clínicos (1ª Avaliação)

Os indicadores clínicos foram levantados conforme o plano inicial estabelecido, envolvendo os médicos do trabalho, psicólogo e o fisioterapeuta, que compilaram as informações obtidas por meio dos exames e entrevistas realizadas. Para melhor observar o desenvolvimento da célula de trabalho, os indicadores clínicos foram relacionados, tomando como paradigma a primeira avaliação clínica, servindo está para observar a evolução dos colaboradores envolvidos na atividade.

Dos dezoito (18) colaboradores previstos para iniciar o trabalho, apenas um (1) não pode dar continuidade ao trabalho desenvolvido na célula piloto, ou seja, dos 17 colaboradores participantes, seis (6) eram homens e onze (11) mulheres com tempo de casa médio aproximado de três (3) anos conforme demonstrado na figura 2 abaixo.

Percebe-se ao avaliar as informações colhidas no inventário clínico que a situação dos colaboradores antes de participar do rodízio demandava demonstrava uma certa propensão a futuras queixas de LER/DORT na primeira avaliação, dos 17 colaboradores avaliados, 47% dos participantes apresentaram-se com queixa durante os exames, 20% por cento dos que

relataram queixas eram homens e 29% eram mulheres, ao avaliar o tempo de casa, percebe-se uma concentração das queixas nos colaboradores que estão na faixa de 1 a 3 anos e 6 a 7 anos.

Para Couto, (2007, p. 291-292) existem alguns fatores que podem indicar uma maior predisposição para as LER/DORT, dentre os fatores que merece atenção ao avaliarmos os resultados, conforme demonstrado na Tabela 2, podendo ser indicativo de uma predisposição em função da pouca experiência na atividade e da baixa resistência ao esforço físico tratando-se das mulheres.

[...] o trabalhador novo na área é mais predisposto aos distúrbios de natureza ergonômica por três motivos: [...] não tem o mesmo padrão de motricidade, podendo ter em consequência, movimentos descordenados e ainda mais forçados na existência dos fatores biomecânicos, por não ter ainda domínio do trabalho.

Segundo, Silverstein, 1985; Oliveira, 1988 *apud* Couto, 2007 (p. 291), as análises dos fatores causais das lesões de membros superiores evidenciam com grande certeza que as mulheres costumam ter duas a três vezes mais distúrbios e lesões por sobrecarga funcional nos membros superiores do que os homens.

No entendimento geral, pode-se dizer que se submetermos os colaboradores de ambos os sexos (Tabela 5) em situações de trabalho potencialmente causadoras DORT. A probabilidade de existência de danos nas mulheres será maior do que nos homens, no caso estudado 29% das mulheres apresentam queixas de dores, mas a proporcionalidade mencionada pelo autor não é confirmada, mas pode representar um indicador a ser estudado.

Tabela 5 – Quadro Comparativo – Avaliação Clínica e Fisioterapêutica

	Total	1ª Avaliação		2ª Avaliação		3ª Avaliação	
		Com queixa (Nov/08)	Sem queixa (Nov/08)	Com queixa (Mar/09)	Sem queixa (Mar/09)	Com queixa (Set/09)	Sem queixa (Set/09)
Homem	6	3	3	1	5	1	5
Mulher	11	5	6	0	11	0	11
Total	17	8	9	1	16	1	16
Função		1 - 3 anos		4 - 5 anos		6 - 7 anos	
1ª Avaliação - (Nov/08)		3		1		4	
2ª Avaliação - (Mar/09)		0		0		1	
3ª Avaliação - (Set/09)		0		0		1	

Fonte: Protocolo do projeto Piloto (2008 - 2009)

Na Tabela 6 percebe-se que na primeira avaliação, alguns grupos musculares são mais exigidos, que outros, tais como: coluna (cervical, dorsal e lombar), dos oito (8) casos avaliados quatro (6) relatam dores na coluna, desses quatro (4) casos, todos concentram-se na

região lombar. Entre as partes punho, braço ombro, quatro (4) estão relacionados a ombros, com relação do grupo joelho e pernas, a queixa refere-se a torção praticando esporte.

Tabela 6 – Quadro Comparativo – Avaliação médica / Fisioterapêutica

Função	Operador de Célula Novembro/08	Operador de Célula Março/09	Operador de Célula Setembro/09
Coluna(cervical / dorsal / lombar)	4	1	1
Mão / dedo	0	0	0
Punho / braço / ombro	4	0	0
Joelho / pernas	1	0	0

Fonte: Protocolo do projeto Piloto (2008 - 2009)

### 5.1.2 Indicadores Clínicos (2ª e 3ª Avaliações)

Os indicadores clínicos relativos a 2ª e 3ª avaliações já representam uma progressão da atividade com as mudanças implementadas no processo produtivo, adotando o sistema de rodízio como mencionado na Figura 1, tendo como paradigma a primeira avaliação clínica.

Percebeu-se na realização da 2ª avaliação, resultados positivos como pode ser observado (Gráficos 2 e 3), onde praticamente todos os casos de queixas foram eliminados, ou seja, dos oito (8) casos onde existiam queixas, apenas 1 deles permaneceu, este caso especificamente, tem relação com história pregressa de escoliose, identificado na 1ª avaliação, motivado pela torção no joelho devido a prática esportiva. A terceira avaliação realizada após seis (6) meses de atividade não demonstrou alteração no quadro observado na 2ª avaliação.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao compararmos as avaliações realizadas, conforme demonstrado nos Gráficos 2 e 3, percebe-se que nos primeiros meses de execução os indicadores de produtividade, bem como os de saúde, demonstram uma evolução.

Nos indicadores de produtividade, a média de produtividade da costura automática teve um crescimento de 1,74%, que representa um crescimento significativo devido às dificuldades de formação e treinamento da equipe na execução de um novo trabalho. Mesmo assim, conseguiu estabelecer um índice médio maior, no tocante a média de inspeção e dobra, após a adoção do rodízio de atividades, houve um crescimento de 9,94% no número de dobras quando comparado ao processo normal de produção.

No tocante a avaliação clínica, percebeu-se uma redução considerável dos casos de queixas existentes inerente ao processo, praticamente todos os casos de queixas observados na primeira avaliação, foram eliminados após a adoção do sistema de rodízio de função adotado pela Coteminas S.A.

Vale salientar que durante as observações realizadas, outros fatores foram percebidos, tais como: diminuição do índice de queixa de dor, manutenção e aumento da amplitude de movimento articular dos membros superiores, esse tipo de constatação, demonstra um ganho e em alguns casos observados uma recuperação do movimento.

Assim, atesta-se que o sistema adotado aliado ao acompanhamento da rotina das diversas áreas, conseguiu promover melhoria no processo e no ambiente de trabalho. Além de eliminar possíveis problemas decorrentes das atividades de trabalho.

## **APPLICATION OF FUNCTION TURNOVER IN A CONFECTION CELL THAT GENERATES REPETITIVE STRAIN INJURIES: CASE STUDY**

**ABSTRACT:** The increasing requirements embodied in production processes, from the demands of the market, which has its focus on the result and profitability, comes promoting in the companies a reassessment of their organizational practices that goes beyond productivity as the main and unique focus. The objective of this work is to promote the adaptation of work stations in order to obtain a reduction of pain complaints related to RSI / WMSD, maintaining the productivity level appropriate for each type of activity. In this context, Coteminas S.A. has adopted throughout its production process, ergonomically appropriated actions and measures, in order to eliminate in some cases the pathologies generically called as repetitive strain injury / work related musculoskeletal disorders (RSI / WRMD). This type of disease shows signs and symptoms of inflammation of muscles, tendons, nerves of the upper members, waist and neck, among others, and has drawn attention not only for its increased incidence in Brazil but there are also evidences of its association with the pace of work . Although this discussion can still be considered controversial because of subjectivity existent in pain assessment, therefore positive results were observed with application of function turnover.

**Keyword:** RSI/Work-Related Musculoskeletal Disorders. Ergonomy. Production Process.

### **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, K.; BRAGA, A. L. Análise Ergonômica do trabalho em uma Empresa do Rio de Janeiro. In: XXX ENEGEP, São Carlos – SP, 2010.

COTEMINAS. Relatório da Análise Ergonômica do Trabalho. **Estudo Ergonômica**. Belo Horizonte - MG: BIOERGO, 2007.

COUTO, H. A.; NICOLETTI, S. J.; LECH, O. **Gerenciando a LER e os DORT nos tempos atuais**. Minas Gerais: Editora Ergo, 2007.

FERNANDES, R. C. P.; CARVALHO, F. M.; ASSUNÇÃO, A. A. Prevalence of musculoskeletal disorders among plastics industry workers. **Cad. Saúde Pública**, v. 27, p. 78-86, Rio de Janeiro, 2011.

GALLINARO, A. L.; FELDMAN, D.; NATOUR, J. An evaluation of the association between fibromyalgia and repetitive strain injuries in metalworkers of an industry in Guarulhos, Brazil. **Joint Bone Spine**, v. 68, p. 59-64, 2001.

HÄMMIG, O.; KNECHT, M.; LÄUBLI, T.; BAUER, G. F. Work-life conflict and musculoskeletal disorders: a cross-sectional study of an unexplored association. **BMC Musculoskeletal Disorders**, 2011.

HENNING, E. T.; PERUCHI, M.; ROSA, L. R. DA; AMARAL, F. G. Operadores de caldeira à lenha e carga de trabalho. **IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, vol.1, n. 2, p. 61-75, 2009.

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

MAGALHÃES, L. V. **A dor da gente: representações sociais sobre as lesões por esforços repetitivos**. Tese de (Doutorado) – Campinas, São Paulo, 1998.

MARTINS, V. W. B.; FREITAS, F. F. T. De. Planejamento sistemático de *layout* (PSL): análise do *layout* de uma empresa produtora de pneus recapados. **IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 3, n. 1, p. 216-233, 2011.

MATTOS, U. A. O. **Higiene e segurança do trabalho**. Elsevier – Campus, 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: ALEAT 2007**, vol. 1. Brasília, 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: ALEAT 2007**. Brasília, 2009.

MORAES, P. W. T.; ALMEIDA, J. G. G. LER/DORT: Um levantamento da percepção de bancários sobre o papel da organização no seu adoecimento. **In: XXIX ENEGEP**, Salvador – BA, 2009.

PREVIDÊNCIA SOCIAL. Saúde e Segurança Ocupacional. Disponível em: <http://www.previdenciasocial.gov.br/conteudoDinamico.php>, acesso em 12 de abril 2011.

TEIXEIRA, C. S.; MERINO, G. S. A. D.; PEREIRA, E. F.; MERINO, E.A.D. A atividade da malacocultura e as queixas musculoesqueléticas: considerações acerca do processo produtivo. **IJIE – Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 3, n. 1, p. 2-15, 2011.

VERTHEIN, M. A. Romualdo; GOMEZ, Carlos Minayo. Movimentos de Assepsia Social: A doença do trabalho fora do alcance. **In: GOMES, P. G. Lopes et al. (Orgs.) Saúde do trabalhador na sociedade brasileira contemporânea**. Rio de Janeiro, ed. FioCruz, 2011.

Originais recebidos em: 07/03/2012

Aceito para publicação em: 18/08/2012