



# O RODÍZIO DE POSTOS DE TRABALHO COMO ALTERNATIVA DE CONTROLE DA REPETITIVIDADE DE MOVIMENTOS E CONSTRANGIMENTOS POSTURAIIS NO PROCESSO DE EMBALAGEM EM UMA FÁBRICA DE SABÃO

**Lucas Teixeira Alves Firmo<sup>1</sup> (URCA)**

[lucastafirmo@hotmail.com](mailto:lucastafirmo@hotmail.com)

**Amanda Duarte Feitosa<sup>2</sup> (URCA)**

[jeanne.sidrim@urca.com.br](mailto:jeanne.sidrim@urca.com.br)

**José Francisco de S. Figueredo<sup>3</sup> (URCA)**

[jfengenharia02@gmail.com](mailto:jfengenharia02@gmail.com)

**João Batista Mendes Barbosa<sup>4</sup> (URCA)**

[jhont123matem@gmail.com](mailto:jhont123matem@gmail.com)

**Isis da Silva Vieira<sup>5</sup> (URCA)**

[isissilvav@gmail.com](mailto:isissilvav@gmail.com)

*A presente investigação foi realizada na atividade de embalagem de sabão em barra em uma grande fábrica de produtos de limpeza situada no município de Juazeiro do Norte, Ceará. Visitas ao local permitiram entender as situações reais de trabalho, período em que se deram conversas com os operários e encarregados envolvidos no processo produtivo. Depois da análise das atividades e a identificação dos riscos biomecânicos e organizacionais existentes nas tarefas fixas do operador, embalador e o montador, foi aplicado um plano de rodízio com troca de tarefas a cada 40 minutos com intervalos de 2 minutos a cada giro para alongamento. O plano de rodízio promoveu, além da redução geral em 5%, um balanceamento dos movimentos diários das mãos (53.366), pernas (10.318), braços (53.366) e tronco (2.785). O estudo mostrou o quanto é importante ao profissional de engenharia de produção se dar conta dos riscos de doenças ocupacionais e atuar na linha de frente de programas de prevenção, respeitando as limitações humanas frente aos excessos que algumas atividades repetitivas impõem.*

*Palavras-chave: Fábrica de Sabão, Ergonomia, Repetitividade, Rodízio.*

## 1. Introdução

Diversos estudos epidemiológicos mostram existir uma associação entre distúrbios musculoesqueléticos e repetitividade de movimentos e posturas anômalas. Compreender a situação real de trabalho imposta pela organização da produção de forma a permitir o enfrentamento desses distúrbios é essencial.

Atividades que exigem um número elevado de tarefas manuais monótonas com exigência de uma movimentação rápida e repetitiva que concentram a solicitação física em mãos, braços, ombros e região cervical colocam em risco o sistema musculoesquelético dos trabalhadores. Esse é o caso típico de embalagens de produtos de limpeza cuja função básica é cobrir, proteger, empacotar e garantir a segurança dos produtos no transporte, armazenagem e exposição nos pontos de venda.

Foi a partir dessas questões que surgiu a ideia do rodízio de tarefas - sistema de execução de atividades diferenciadas pelo operador durante a jornada de trabalho. Contudo, para pensar tal mecanismo de controle é necessário estudar a fundo o processo e avaliar suas exigências ergonômicas a fim de se planejar um rodízio eficiente.

Estudos mostram que os benefícios do rodízio de atividades ocorrem por meio de mudanças na variabilidade da atividade muscular (RODRIGUEZ; BARRERO, 2017). Porém fatores psicossociais como satisfação no trabalho e engajamento também são comprovadamente melhorados (APTEL et al., 2008). Um plano de rodízio deve distribuir de forma lógica e coerente as atividades a serem desenvolvidas, ou seja, não seria eficiente alocar um trabalhador em duas atividades que tenham alta exigência ergonômica.

O presente trabalho teve como objetivo testar um plano de rodízio de tarefas para os trabalhadores envolvidos no processo de embalagem em uma fábrica de produtos de limpeza em funcionamento no município de Juazeiro do Norte-Ce como mecanismo capaz de auxiliar no controle da exposição aos fatores de riscos ergonômicos de repetitividade e constrangimento postural.

## 2. Metodologia

Este presente trabalho apresenta as características de pesquisa qualitativa, são várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais a seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas (SEVERINO, 2017).

Foram feitas visitas a empresa de produtos de limpeza, para que se fosse analisado todo processo produtivo, desenvolvendo então os recursos da abordagem observacional, priorizando o setor de envase, a observação constitui elemento fundamental para a pesquisa. Desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação dos dados, a observação desempenha papel imprescindível no processo de pesquisa (GIL, 2002).

Foram realizadas algumas visitas a fábrica, onde se pode identificar a sua estrutura, máquinas, equipamentos, método de produção, os trabalhadores e a real situação destes.

Realizou-se entrevistas com os operadores das principais máquinas necessárias ao processo, para entender melhor as etapas do processo produtivo e compreender os possíveis fatores de riscos existentes.

Ademais, valeu-se de recursos fotográficos, de todo o processo de produção dos saneantes, que contribui no entendimento de como eles são fabricados.

Além disso, fez uso da técnica de cronoanálise que foi utilizada para medir os tempos de processamento e duração de atividades repetitivas e do ciclo padrão da máquina. Foi utilizado um aplicativo de cronômetro instalado em um celular para as medições e os resultados foram inseridos em uma planilha do programa Microsoft Excel para acompanhamento.

### **3. Referencial teórico**

#### **3.1. O rodízio como controle das ler/dort**

Mais e mais trabalhadores estão sendo acometido pelas doenças ocupacionais devido a forma como o trabalho é organizado.

Um dos mitos propagados com o desenvolvimento tecnológico é de que as inovações eliminariam o trabalho manual. Contudo, entre as principais doenças ocupacionais no atual estágio do capitalismo, estão os casos de LER/DORT. A sigla significa lesões por esforços repetitivos (LER), sendo também denominada como distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT). Na realidade, por trás do crescimento da economia está, em boa medida mais exigências aos trabalhadores.

Por meio deste conceito, percebe-se que as LER/DORT estão associadas ao modo de trabalho exercido. Por liderar as estatísticas de doenças profissionais, merecem um estudo mais aprofundado. Os movimentos repetitivos são a principal causa dessas doenças. Estudar o caráter repetitivo das tarefas nos ambientes industriais configurou-se, nos últimos vinte anos, um eixo

das pesquisas interessadas em compreender a elevada prevalência de problemas musculoesqueléticos na maioria dos países industrializados (ASSUNÇÃO, 2009, p.32).

### **3.2. Programas de rodízio ou *job rotation***

Como a rotina e a repetitividade são fatores que desencadeiam Ler/Dort o presente trabalho aborda o rodízio como estratégia a fim de diminuir esses números, como denomina Moura (2001), programas de Rotação de Postos de Trabalho ou *job rotation*.

Middlesworth (2019) define *job rotation* como sendo uma mudança estruturada entre trabalhadores de diferentes funções por um determinado período de tempo. O objetivo é determinar um método consistente e sistemático baseado nas questões alusivas a cada função a fim de serem trocadas.

Huang e Pan (2014) alegam que mesmo que o ambiente de trabalho não seja melhorado fisicamente, a implementação do rodízio de atividades aumenta efetivamente a concentração, a satisfação no trabalho e a motivação, além de melhorar as habilidades dos trabalhadores.

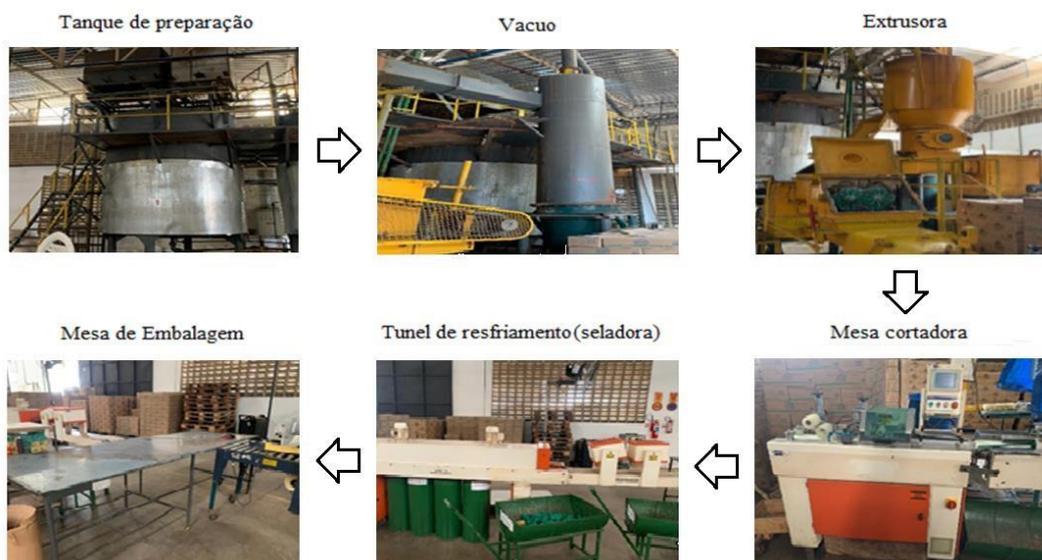
De modo que para garantir os benefícios à saúde e à segurança dos trabalhadores, deve ser realizada a avaliação contínua e sistemática dos resultados após a implantação dos rodízios (BRASIL, 2017).

## **4. Estudo de caso**

A fábrica iniciou suas atividades em Juazeiro do Norte-CE, em 1998. É hoje a marca mais vendida na região e fornece para estados vizinhos. A média de produção mensal é de 120 mil volumes, estando inclusos os produtos: sabão em barra, detergente líquido, limpa alumínio, lava roupa líquido, desinfetante, água sanitária, amaciante, limpador perfumado e desengordurante.

### **4.1. Plano de rodízio para embalagem**

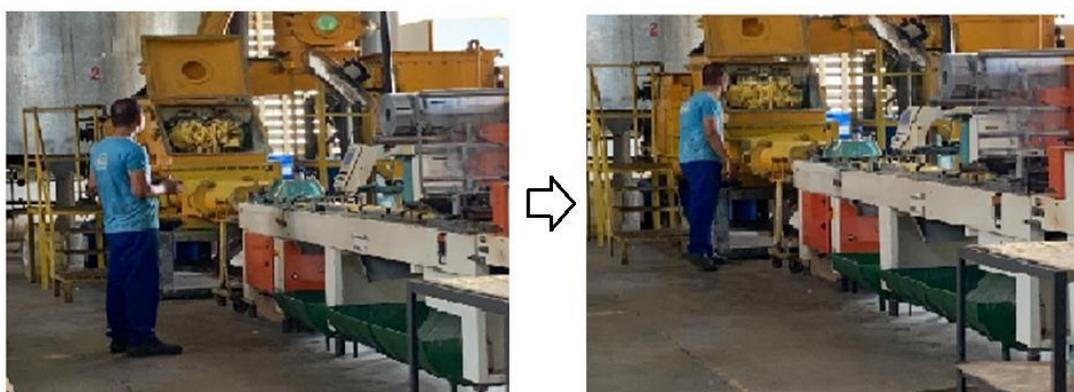
Figura 1- Sequência do processo de produção



Fonte: Os autores (2020)

A matéria-prima utilizada na produção vem de fornecedores das regiões Sudeste e Nordeste através de caminhoneiros, levando muitas vezes de 4 a 5 dias para chegar até a fábrica. Após o recebimento é armazenada no estoque de matéria-prima, às mesmas são levadas para o setor de preparação através de carrinhos e empilhadeiras, depois disso às matéria-prima são armazenadas em um tanque industrial de aço inox para ser preparada e se transformar em sabão. Para cada produto existe um lote, esse lote é gerado na ordem de produção, o setor de preparação só pode começar a produzir o sabão após receber a ordem de produção do setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP). Logo após o sabão é levado para o vácuo através de tubos de aço para que seja retirada a água e o produto fique mais sólido, segue para a extrusora para entrar no processo de extrusão e descer em formato sólido de barra para ser cortado na mesa cortadora.

Figura 2 - Operação da máquina extrusora



Fonte: Os autores (2020)

O operador das máquinas ajusta a regulagem para a datadora, rotuladora e seladora, iniciando as máquinas, o sabão percorre as esteiras para mesa cortadora, passa pela datadora onde é colocado o logotipo da empresa, seguindo até à rotuladora para ser plastificado, avançando em direção ao túnel de resfriamento mais conhecido como seladora até chegar à mesa de embalagem.

Na primeira etapa que é a regulagem da mesa de corte, o trabalhador passa em torno de 5 a 10 minutos, dependendo de como esteja o sabão, para esta ajustagem o trabalhador quando em pé, tem seu braço dobrado, onde sua mão toma distância de  $43^\circ$  do seu ombro e  $317^\circ$  do corpo; a coluna do mesmo é dobrada em um ângulo de  $16^\circ$  abaixo de sua posição adequada; o pescoço faz movimento para baixo de  $60^\circ$ . Todas as posturas colocadas são de padrão inadequado para o trabalho.

Estes ângulos de flexão e abdução do braço favorecem a fadiga rápida, síndrome de hiperabdução com a compressão dos vasos sanguíneos, sinais eletromiográficos de fadiga muscular local em menos de 1 minuto, tendinite e entre outros. A flexão do pescoço que se encontra a  $60^\circ$  pode trazer dor e sensibilidade ao trabalhador.

Na jornada de 8,8 horas por dia o operador pega barras distanciando seu braço do corpo  $229^\circ$  e curva-o a  $131^\circ$ , quando ela leva as mesmas para caixa curvando seu quadril para a direita e dobrando seu braço a um ângulo de  $163^\circ$ , distanciando-o do corpo  $197^\circ$ , o pescoço dela cria um ângulo de  $33^\circ$ .

Quando ajustado o operador inicia os dispositivos fazendo o sabão percorrer as esteiras até chegar à mesa de embalagem, onde estarão dois operadores posicionados, o primeiro para recolher o sabão da mesa e colocar na caixa e o segundo para fazer as caixas e passar através da esteira para ser colocada a fita adesiva, logo após o mesmo vai retirar a caixa da esteira para ser montado o pallet.

Figura 3 – Mesa de Embalagem



Fonte: Os autores (2020)

Na operação de receber o sabão que vem das esteiras o trabalhador faz movimentos repetitivos com os braços e pescoço, comprometendo os membros superiores, logo após empurra o sabão sobre a mesa para que a caixa seja feita. Segundo Kroemer e Grandjean (2005), “Se os esforços excessivos, tanto estáticos quanto dinâmicos, forem repetidos durante um tempo mais longo, podem ocorrer dores, de início leves e depois mais intensas, não só nos músculos, mas também nas articulações, nos tendões e em outros tecidos”.

São fatores que podem ocorrer com estes trabalhadores, que trabalham 8,8 horas por dia nessa tarefa desgastante. Além das condições de trabalho com posturas prejudiciais à saúde do trabalhador, eles têm que se manter em pé durante todo o trabalho, para Kroemer e Grandjean (2005), na postura de pé, grupos musculares que compõem as pernas, quadris, costas e nuca, ficam sempre pressionados “A força envolvida não é grande e está certamente abaixo do limite crítico de 15% da força máxima”.

Para medir os tempos foi utilizado um cronômetro, usado durante todo o setor de fabricação e embalagem; o setor foi dividido em 8 etapas e 3 tarefas para cada operador no setor de embalagem, desde o ajuste da máquina até a montagem do pallet.

Tabela 1 – Ciclos do processo de máquinas e tempos médios para ajuste geral do setor

Nº	Operação	Tempo (s)		
		Ciclo 1	Ciclo 2	Tempos médios
1	Ajuste da rotuladora	300	400	350
2	Troca de produto	600	800	700
3	Troca de kit	900	1200	1050
4	Ajuste de esteiras	180	195	187,5
5	Iniciar seladora	180	120	150
6	Embalar	14,12	13,45	13,785
7	Fechar Caixa	11,875	12,83	12,35
8	Montar pallet	15,45	14,12	14,78
<b>Total</b>				<b>2.437,5</b>

Fonte: Os autores (2020)

A tabela mostra o tempo padrão de ciclo necessário para que o processo de fabricação do sabão seja ajustado e iniciado, as operações 1,3,4 e 5 são realizadas pelo operador de máquinas se repetindo no máximo duas vezes por dia cada uma delas, isso mostra que o operador passa cerca oitenta minutos fazendo suas funções, nesse tempo o mesmo fica de pé e movimentando as mãos, braços e pernas em movimentos repetitivos, o resto da jornada fica sentado em frente ao setor monitorando ocorrência de falhas.

As operações 2 e 6, são realizadas pelo trabalhador responsável por embalar o sabão, passando cerca de 8 horas alternando momentos em pé e sentado, nesse tempo fica em torno de 7 horas e 20 minutos sentado movimentando as mãos e os braços e 40 minutos de pé movimentando as pernas, braços, mãos e tronco.

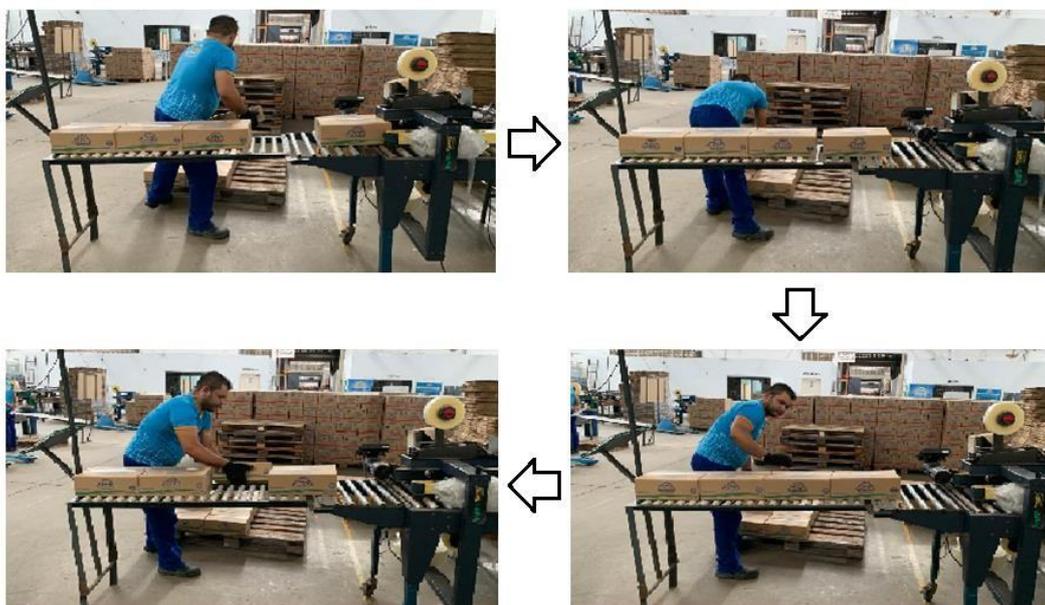
Figura 4 – Processo de montagem de caixa



Fonte: Os autores (2020)

Operações 7 e 8 realizadas pelo montador do pallet são as que exigem mais do trabalhador permanecendo a jornada diária inteira de pé movimentando os braços, pernas, mãos e tronco, realizando movimentos repetitivos em todas as partes do estudo.

Figura 5 – Processo de montagem do pallet



Fonte: Os autores (2020)

A tabela abaixo contabiliza os movimentos repetidos durante a jornada para as partes do corpo mais atingidas.

Tabela 2 - Repetitividade por operação e articulações atingidas

Nº	Tarefas	Movimentos/jornada diária			
		Mãos	Pernas	Braços	Tronco
1	Ajuste da rotuladora	2.200	600	2200	0
2	Troca de produto	4.200	630	4.200	320
3	Troca de kit	4.300	950	4.300	200
4	Ajuste de esteiras	1.200	900	1200	0
5	Iniciar seladora	600	900	600	0
6	Embalar	21.600	0	21.600	0
7	Fechar Caixa	9.000	1.100	9.000	600
8	Montar pallet	12.600	5.600	12.600	1.800

Fonte: Os autores (2020)

Ao todo o operador repete os movimentos 8.300 vezes com as mãos, 3.350 pernas, 8.300 braços e 200 troncos. Na tarefa 2 o embalador movimentava repetidamente 25.800 as mãos, 25.800 braços, 630 pernas e 320 troncos. Já na tarefa 3 o montador de pallet repete o movimento 21.600 mãos, 6.700 pernas, 21.600 braços e 2.400 troncos.

Tabela 3 - Repetitividade por tarefas e articulações atingidas

Nº	Tarefa	Movimentos/jornada diária			
		Mãos	Pernas	Braços	Tronco
1	Operador (Tarefa 1)	8.300	3.350	8.300	200
2	Embalador (Tarefa 2)	25.800	630	25.800	320
3	Montador (Tarefa 3)	21.600	6.700	21.600	2.400

Fonte: Os autores (2020)

A tabela mostra que a tarefa 2 possui a maior soma de movimentos, e que o embalador passa maior parte do tempo sentado não exigindo muitos dos membros inferiores, e que na tarefa 3, o montador passa a maior parte do tempo de pé exigindo mais dos membros inferiores. Todas as operações são realizadas em alguns segundos, a maioria em menos de 1 minuto com movimentações que se reiteram frequentemente. Para mostrar tamanha grandeza destas repetitvidades, as tabelas 3 mostra a quantidade de movimentos realizados por cada articulação neste trabalho por jornada diária.

Na afirmação de Assunção (2009), para a norma sueca de ergonomia, trabalho repetitivo equivale ao trabalho monótono, onde contém uma ou poucas tarefas com movimentos de trabalho muito similares e que são repetidos continuamente, em um período considerável da jornada.

Os movimentos repetitivos atingem de forma direta o trabalhador, afetam os músculos, articulações e também a estrutura esquelética de quem os executa. Uma das partes atingidas é a coluna vertebral, conforme Kroemer e Grandjean (2005) “A degeneração dos discos pode simplesmente ocorrer em função da idade ou como resultado de muitos movimentos repetitivos”.

Da cronoanálise com o tempo de cada operação destinada ao setor de embalagem, a que mais se destacou foi a tarefa 3, onde o montador passa 8,8 horas por dia de pé, com movimentos repetitivos, logo após veio a tarefa 2, onde o embalador monta as caixas num processo que se repete durante toda jornada diária com mudança apenas durante 40 minutos quando faz a troca do kit de acordo com a quantidade de sabão que será produzida no setor.

Para Assunção (2009) o trabalho de caráter repetitivo é aquele em que os componentes de trabalho repetem-se mais de 15 vezes por minuto, neste tipo de trabalho em questão são realizados muito mais que estes, e a literatura comprova que o trabalho repetitivo durante um longo período de tempo, compromete a saúde de quem o pratica, e principalmente quando são trabalhos estáticos com uma carga, onde o operador além de fazer força para sustentar o corpo

de pé, ainda há cargas para forçar mais as articulações, como no caso de pegar as caixas na esteira e montar o pallet.

Além de todo este desgaste, há a pressão, pois como se trata da finalização do produto, muitas vezes para cumprir os prazos de entrega os trabalhadores precisam aumentar o ritmo da tarefa, prejudicando mais, tanto física como psicologicamente. A proposta de implantar um plano de rodízio de tarefas dentro do setor de embalagem partiu da consideração que a meta de produção é de 2 mil caixas de sabão por dia e que cada caixa leva em torno de 13,8 segundos para ser montada, totalizando 31.680 segundos para a jornada de 8,8 horas/dia.

Já que a tarefa 3 é a mais exige do corpo do trabalhador, uma mudança de operação faria com que o mesmo tivesse menos repetitividade no troco e nas pernas reduzindo também uma carga nos movimentos dos braços e nas mão, trocando de posição com o operador da tarefa 2 e com o da tarefa 1 que é a menos exigente no processo em relação a repetitividade.

É proposto um rodízio para cada pallet retirado cuja carga tem cerca de 100 caixas de sabão e dura em torno de 40 minutos para ser fabricada. Portanto, a cada 40 minutos os operadores do setor do sabão em barra giram suas tarefas com um intervalo de 2 minutos para alongar-se entre as trocas. Também foi colocado um acento para o posto de trabalho da tarefa 3 para que o montador possa alternar momentos de postura em pé e sentado.

A tabela 4 mostra a nova situação de repetições dos movimentos em cada tarefa após ser aplicado o plano para rodízio dentro do setor do sabão em barra.

Tabela 4 - Repetitividade após implantar o plano de rodízio

Nº	Tarefa	Movimentos/jornada diária							
		Mãos		Pernas		Braços		Tronco	
		Com Rodízio	Redução	Com Rodízio	Redução	Com Rodízio	Redução	Com Rodízio	Redução
1	Operador (Tarefa 1)	8.300	0%	3.350	0%	8.300	0%	200	0%
2	Embalador (Tarefa 2)	24.530	5%	598	5%	24.530	5%	304	5%
3	Montador (Tarefa 3)	20.536	5%	6.370	5%	20.536	5%	2.281	5%

Fonte: Os autores (2020)

Percebe-se que após a implantação do rodízio houve uma redução de 5% nas tarefas 2 e 3, já na tarefa 1 não houve uma redução, isso acontece porque a função de operador não tem necessidade de aplicação de 2 minutos de parada, já que passa muito tempo ocioso na jornada

diária, já as funções de embalador e montador tem uma redução devido aos 2 minutos parados, reduzindo em 5% os movimentos nas mãos, pernas, braços e no tronco.

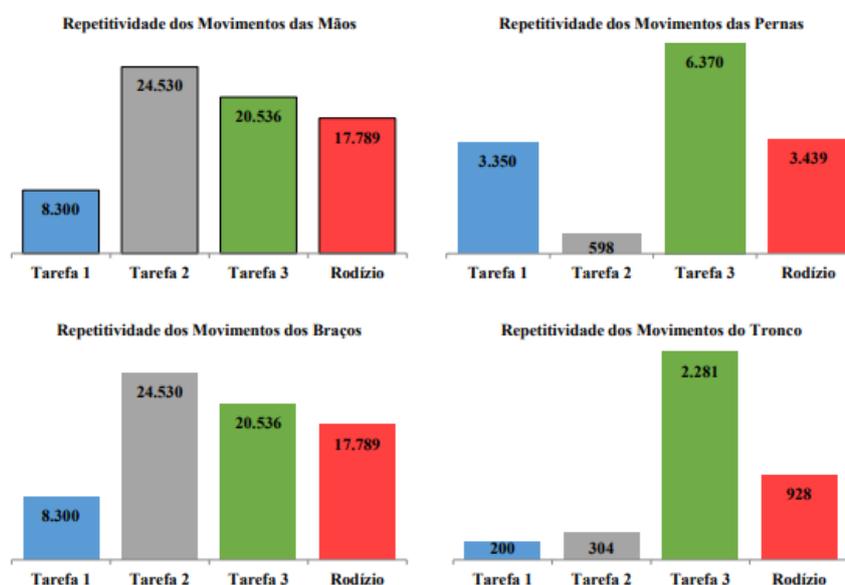
Tabela 5 - Equalização da Repetitividade após implantar o plano de rodízio

Nº	Tarefa	Movimentos/jornada diária							
		Mãos		Pernas		Braços		Tronco	
		Com Rodízio	Média	Com Rodízio	Média	Com Rodízio	Média	Com Rodízio	Média
1	Operador (Tarefa 1)	8.300	17.789	3.350	3.439	8.300	17.789	200	928
2	Embalador (Tarefa 2)	24.530		598		24.530		304	
3	Montador (Tarefa 3)	20.536		6.370		20.536		2.281	

Fonte: Os autores (2020)

Após a implantação do rodízio os movimentos das três tarefas ficaram mais balanceados em relação de como acontecia antes do rodízio, sendo que a tarefa 1 aumenta seu número de movimentos para que as demais reduzam a sua carga de trabalho, gerando uma melhor distribuição das atividades dentro do setor, fazendo com que os colaboradores fiquem um pouco mais confortáveis dentro de suas funções no momento em que façam o giro.

Figura 6 - Comparativo da repetitividade do movimento das articulações



Fonte: Os autores (2020)

Os gráficos da Figura 6 mostram em vermelho como ficaram os movimentos das articulações das mãos, pernas, braços e troco dos trabalhadores na nova situação com rodízio em comparação com as tarefas fixas.

Percebe-se em relação as mãos que na tarefa 1 o operador fazia 8.300, na 2 o embalador 24.530 e na 3 o montador 20.536, após implantado o rodízio as 3 tarefas formaram em média 17.789 movimentos distribuídos igualmente para cada trabalhador exigindo a mesma carga agora para os três e não se limitando em apenas um individualmente. Já os movimentos das pernas foram equilibrados entre as 3 tarefas dentro do setor, com a implantação do rodízio os trabalhadores ficaram com em média 3.439 movimentos repetitivos distribuídos igualmente entre dos 3 colaboradores do setor. Depois que implantando o rodízio a repetitividade geral dos braços no setor ficou em média 17.789 movimentos distribuídos igualmente para cada colaborador.

Já no tronco onde o montador é mais afetado devido a abaixar-se bastante, o rodízio fez com que não apenas um trabalhador, mas os 3 do setor revezassem entre si para não prejudicar de maneira mais incisiva apenas um dos colaboradores, balanceado a intensidade da atividade entre os três de forma equilibrada.

## **5. Conclusões**

O estudo mostrou o quanto é importante ao profissional de engenharia de produção se dar conta dos riscos de doenças ocupacionais e atuar na linha de frente de programas de prevenção, respeitando as limitações humanas frente aos excessos que algumas atividades repetitivas impõem.

As Ler/Dort podem está presentes em diversos meios de trabalho e até durante tarefas do dia a dia das pessoas, então para se constatar se elas estão relacionadas ao trabalho ou a tarefas diárias do trabalhador é de grande importância a realização de um estudo mais preciso e aprofundado. Neste trabalho, foi possível realizar este debuxo, onde foi abordada a adversidade dos movimentos repetitivos no setor de embalagem do sabão em barra de uma fábrica de médio porte onde se realiza a fabricação destes produtos.

Outra questão importante que o estudo evidenciou foi como o corpo humano se comporta, e como chega a adquirir distúrbios musculoesqueléticos. Estas disfunções trazem sérios problemas aos trabalhadores, afastando-os de suas tarefas cotidianas, prejudicando suas vidas profissionais e sociais. As principais causas além dos movimentos repetitivos são as sobrecargas em determinados músculos e articulações, a velocidade exercida durante a operação, a ausência de pausas no ritmo do trabalho e dentre outras diversas.

A cronoanálise serviu para consolidar o risco em números e mostrou quão elevado é a possibilidade de os trabalhadores adquirirem doenças ocupacionais, mostrando os ciclos de tempos em que são realizados os movimentos. Não é nada simples reduzir os movimentos repetitivos, pois o fenômeno é muito complexo e não está nas mãos dos produtores/trabalhadores, mas sim com os proprietários dos meios de produção.

No início quando apresentado o plano de rodízio os trabalhadores foram contra as modificações, pois os mesmos alegavam “vamos perder em produção e o baixo desempenho da linha será culpa nossa” após um mês de testes notou-se que o desempenho da linha de produção não foi alterado, levando em consideração que o setor para algumas vezes por dia devido a paradas não planejadas como manutenção corretiva, falta de matéria prima entre outros gargalos, os operadores notaram que a diminuição da carga de movimentos repetitivos na mesma parte de corpo teve efeitos positivos dentro do setor, pois os incômodos causados no corpo foram reduzidos, mantendo-os motivados e com desempenho normal.

Uma das limitações deste estudo se encontra na modalidade de estudo de caso, que se ateve a observar apenas a linha de produção do sabão em barra, no início os trabalhadores resistiram as ideias, devido a cultura implantada na empresa, os mesmos acharam que o estudo mostraria que não estavam trabalhando de forma correta, com medo de possíveis cobranças no setor, também o tempo realizado para o estudo foi de apenas dois meses, considerando a importância deste trabalho, foi pouco tempo. Portanto, recomenda-se a realização de pesquisas futuras nas outras linhas de produção da empresa e em outras empresas com um tempo mais elevado para se fazer a pesquisa e implantação de possíveis mudanças nos setores de produção.

## 6. Referências

APTEL, M. et al. **Proposal of parameters to implement a workstation rotation system to protect against MSDs**. International Journal of Industrial Ergonomics, v. 38, n. 11-12, p. 900-909, nov. 2008.

ASSUNÇÃO, A. A.; VILELA, L. V. O. **Lesões por esforços repetitivos: guia para profissionais de saúde**. Piracicaba: Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CREST), 2009.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Manual de Auxílio na Interpretação e Aplicação da Norma Regulamentadora nº 36: Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados**. Brasília - DF (2017). Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/manuais/manualNR36.pdf> Acesso em: 13 outubro 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HUANG, S.; PAN, Y. **Ergonomic job rotation strategy based on an automated RGB-D anthropometric measuring system.** Journal of Manufacturing Systems, v. 33, n. 4, p. 699- 710, out. 2014.

KROEMER, K. H.E., GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. Tradução de Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MIDDLESWORTH, M. **A Step-by-Step Guide to Job Rotation.** 2019. Disponível em:  
<<https://ergo-plus.com/job-rotation/>>. Acessado em: 28. Out. 2019

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.

RODRIGUEZ, A. C.; BARRERO, L. H. Job rotation: effects on muscular activity variability. Applied ergonomics, v. 60, p. 83-92, abr. 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941 – **Metodologia do Trabalho Científico** [livro eletrônico] / Antônio Joaquim Severino. – 2. Ed. – São Paulo: Cortez 2017,4 Mb; ePub.