

23 a 27 de novembro de 2020

RISCOS ERGONÔMICOS DE UMA LINHA DE PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Márcio Alves Marçal

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri - UFVJM
Programa de mestrado em Ergonomia
da Universidade Federal de Pernambuco
marcio@nersat.com.br

Raquel Ferreira Araruna de Carvalho

Programa de mestrado em Ergonomia
da Universidade Federal de Pernambuco
raquel.araruna@hotmail.com

Diego Mendes Xavier

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri - UFVM
diegomendesxav@gmail.com

Rayane de Araujo Oliveira

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri - UFVM
rayanearaujo76@hotmail.com

Janine Fernandes Castro

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri - UFVM
janine_castro15@hotmail.com

Resumo

Esse estudo teve como objetivo identificar os riscos ergonômicos em uma linha de montagem de componentes automotivos. Procurou-se avaliar a carga de trabalho e os fatores de risco físico, cognitivos e organizacionais que interferem no trabalho, além da prevalência de dores e desconfortos musculoesqueléticos nos operadores. Foi avaliada a atividade laboral de 30 operadores de uma linha montagem de componentes metálicos da indústria automotiva. Utilizando instrumentos como questionário sociodemográfico; questionário Nórdico; entrevista aberta, com questionamentos coletivos sobre o desenvolvimento da função, elencados em um ranking de Itens de Demanda Ergonômica (IDE's) e o OCRA. Como resultados todos os entrevistados foram do sexo masculino, com idade média de $30,13 \pm 8,57$ anos, a maioria possuía ensino médio completo (76,7%), com uma média de tempo de trabalho na empresa de quase dois anos ($21,93 \pm 12$ meses). Quanto a relações com os colegas de trabalho, foi observado que o setor apresenta uma ótima relação durante as atividades, tanto com os colegas como com a chefia. Este estudo demonstrou menor frequência de sintomas osteomusculares nos operadores quando comparado a outros estudos. Dentre os sintomas que causaram afastamento do trabalho, foram o pescoço (3,3%), os ombros (3,3%), costas superior (6,7%) e inferior (6,7%), e quadris/coxas (6,7%), tornozelo/pé (6,7%) foram relatados. Contatou-se que duas das cinco atividades principais realizadas na linha de montagem apresentavam fatores de risco biomecânicos e que a realização de job rotation pode ter contribuído na redução do tempo de exposição e conseqüentemente na redução de afastamentos por este motivo.

Palavras-chave: Ergonomia. Indústria Automotiva. Risco ergonômico.

1. INTRODUÇÃO

As transformações advindas do processo de globalização, trouxeram mudanças nos processos de trabalho com maior produtividade por custos menores. Provocando o investimento com a inovação de máquinas e novas tecnologias (AMARAL; VARGAS; LEMOS, 2012). Com isso, os postos de trabalho, tornam-se cada vez mais dinâmicos e caracterizados na lógica da produtividade. Além da inovação no setor automotivo, com automação e modernização das operações, há também a implementação de métodos de melhoria contínua que permitem a identificação de desperdícios nas organizações através de análise de custos, para eliminação e conseqüentemente aumentar a margem de lucro, tornando a produção enxuta (DE FELICE, 2013).

No entanto, apesar de todo investimento em processos de melhoria, segundo Matos (2014), em estudo sobre o absenteísmo em empresa automotiva, os principais motivos de apresentação de atestado foram problemas musculoesqueléticos, com 27 casos concretos (17,2%). Tal situação também foi identificada em estudo anterior de Matos (2012), mantendo sua maior incidência decorrente de doenças musculoesqueléticas. Outros estudos mostram o acometimento mental no mundo do trabalho, conforme descrito por Silva Junior (2015), que relata a existência de transtornos mentais e comportamentais como a terceira principal causa das ausências ao trabalho, em especial, transtornos depressivos (40,4%), dentre os quais (23,7%) relacionados ao trabalho. Ressalta-se, ainda, que na literatura no campo da saúde mental do trabalho, há uma compreensão da existência de causas multifatoriais, que interfere na saúde dos trabalhadores, dentre os quais à natureza da atividade profissional, fatores ambientais e organização do trabalho que podem gerar uma sobrecarga ocasionadora de estresse, sofrimento e/ou adoecimento psíquico (SILVA, 2016).

A Ergonomia busca a compreensão desses fatores, através da utilização de ferramentas adequadas, entrevista com os trabalhadores e análise da atividade para identificar os problemas no ambiente laboral e implementar melhorias. Diante deste cenário, Comper (2013), ressalta a necessidade da análise da exposição aos fatores de risco ergonômicos para auxiliar no planejamento de estratégias, que contribuam para a melhoria das condições de trabalho e, conseqüentemente, para a redução dos distúrbios.

Ao longo do tempo, a Ergonomia vem melhorando o trabalho através de análises da interação do homem e sua tarefa. Conforme Rebelo (2004), o objetivo da ergonomia “é procurar otimizar estas interações visando, de uma forma integrada, promover a segurança, a saúde e o bem-estar do utilizador, assim como a eficiência do sistema em que ele está envolvido”. Neste sentido, torna-se necessário a análise ergonômica laboral com o estudo da carga de trabalho, seja ela física ou mental, pois, as doenças e acidentes, afetam diretamente os trabalhadores, a indústria e a sociedade.

A proposta deste trabalho visa identificar os riscos ergonômicos em uma de linha montagem de uma empresa do ramo automotivo, especializada em solda de componentes metálicos para aeronave, caminhões, tratores e carros.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a atividade laboral de operadores da indústria automotiva, identificando os riscos ergonômicos do posto de trabalho de uma linha de montagem.

2.2 Específicos

- Avaliar a prevalência de dores e desconfortos musculoesqueléticos nos operadores;

- Analisar os fatores de risco físico relacionados à atividade;
- Avaliar fatores de risco relacionados aos aspectos cognitivos e organizacionais;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Questionário sociodemográfico

Utilizado para realizar um levantamento das variáveis de aspectos individuais, psicossociais, institucionais, pessoais e de capacidade para o trabalho através de um questionário sócio demográfico direcionado aos participantes.

3.2 Entrevista aberta.

Segundo Moraes e Mont'alvão (2003), o questionário é um instrumento de investigação que tem como objetivo conhecer as opiniões, situações vivenciadas e as expectativas dos entrevistados. Serão realizadas perguntas como: "Como é o seu trabalho" e "O que mais o incomoda ou dificulta no trabalho?" A partir da priorização destes itens de Demanda Ergonômica (IDE's), será elaborado um questionário estruturado, que serão respondidas pela marcação de um "X" em uma escala contínua de 15 cm, com duas âncoras, uma no início e outra no final da linha, aplicado a todos os participantes, tendo por objetivo avaliar o nível de satisfação na linha de produção.

Os itens mencionados nas entrevistas serão priorizados pela ordem de menção, sendo o peso de importância aferido pelo recíproco da respectiva posição; ou seja, ao item mencionado na pior posição é atribuído o peso $1/p$. Dessa forma, o primeiro fator mencionado receberá o peso $1/1 = 1$ o segundo $1/2 = 0,5$, o terceiro $1/3 = 0,33$, e assim por diante. Os valores dos coeficientes maiores ou iguais a 0,55 indicam boa consistência interna (GUIMARÃES, 2010). Com a tabulação dos dados, será identificado os Itens de Demanda Ergonômica (IDEs) de diversas categorias tais como: ambientais, desconforto/dor, posturais, entre outros.

Em seguida, a partir dos resultados das entrevistas, serão montados questionários para medir o nível de satisfação dos operadores com relação aos IDEs, a percepção do funcionário sobre seu trabalho, a ocorrência de desconforto/dor. No questionário, o nível de satisfação do sujeito com relação a cada questão será aferido por meio de uma escala de avaliação contínua com duas âncoras nas extremidades (insatisfeito/satisfeito); (nada/muito) e uma âncora no centro (neutro). Estas escalas têm 15 cm e, ao longo dela, o sujeito deverá marcar a sua percepção sobre o item. A intensidade de cada resposta poderá variar entre 0 e 15. Nos questionários, o peso do item é gerado por sua média aritmética.

3.3 Questionário Nórdico.

O Questionário Nórdico (Nordic Musculoskeletal Questionnaire) (PINHEIRO, 2002) é composto por uma figura humana dividida em nove regiões anatômicas, abrangendo questões quanto à presença de dores musculoesqueléticas no período de um ano e durante uma semana e se houve incapacidade funcional que levou o trabalhador a procurar por algum profissional da área da saúde nos últimos 12 meses.

O Questionário Nórdico corresponde a um formulário de auto-resposta, aplicado com o intuito de identificar a prevalência de sintomas de queixas de dor/desconforto associados ao surgimento de lesões musculoesqueléticas relacionadas com as atividades laborais das operações da linha MC DX SX. É dividido em três questionamentos sobre dor/desconforto: nos últimos 12 meses teve problema como dor/desconforto, nos últimos 12 meses foi

impedida de realizar atividades normais (por exemplo: trabalho, atividades domésticas e lazer), e se nos últimos 7 dias teve alguma queixa de dor/desconforto.

3.4 Job stress scale – short version

No Brasil, o questionário Job Stress Scale (JSS) foi validado e adaptado para o português por Alves et al., (2004). O questionário do controle e demanda sobre a tarefa é composto por 17 questões onde são destinadas a avaliar a dimensão demanda psicológica, autoridade sobre decisões e apoio social no ambiente de trabalho. Neste questionário, todas as questões recebem pontuações de 1 a 4, baseadas no escore próprio.

Na avaliação de demanda psicológica, a pontuação quatro (4) demonstra muita demanda e um (1) pouca demanda, exceto na questão quatro (4), onde os valores são invertidos. O mesmo ocorre na questão nove (9) que ao contrário das questões seis (6) a oito (8), o escore também é invertido. Nas questões de autoridade, escore um (1) significa pouca autoridade e quatro (4) muita autoridade. Nas questões que avaliam o apoio social escore na avaliação de demanda psicológica um (1) representa pouco apoio e escore quatro (4) muito apoio social (ZANOVELLO, 2012).

3.5 OCRA

O Método foi desenvolvido na Unidade de Ergonomia da Postura e do Movimento da “Clinica del Lavoro” por meio de um checklist que afere as ações e classifica os riscos decorrentes de esforços repetitivos, levando em consideração os fatores mecânicos, ambientais e organizacionais (COLOMBINI, 2011). Trata-se de um método de observação que avalia a exposição a movimentos repetitivos dos membros superiores, calculando diferentes fatores de risco ocupacionais, aos quais o trabalhador está exposto: frequência e repetitividade de movimento, uso de força, tipo de postura e movimentos, distribuição de períodos de recuperação, e a presença de outros fatores complementares que sejam influenciadores. O método fornece dois índices separados para cada um dos lados direito e esquerdo do corpo (FALCÃO, 2007).

Inicialmente descreve-se o posto de trabalho e as tarefas realizadas, observando as questões de natureza organizacional com a pretensão de fazer uma comparação entre os tempos de trabalho e as pausas previstas e observadas. Posteriormente é realizada a sequência de ocorrência das atividades de trabalho, das pausas durante o turno, do número de horas passadas sem períodos de recuperação e das pausas em tarefas não repetitivas, que possam ser consideradas como períodos de recuperação (COLOMBINI, 2011).

Em seguida, inicia-se a avaliação dos elementos que caracterizam a tarefa repetitiva, bem como a média da frequência das ações técnicas (número de ações por minuto) durante todo o turno, através de hipóteses dinâmicas ou estáticas. A força é avaliada por meio da Escala de Borg que poderá ser classificada como força muito intensa (valor 8), a nível intenso (valores 5, 6 e 7) e a nível moderado (valores 3 e 4), sendo levado em consideração o tipo de movimento efetuado na realização da respectiva força e o percentual do tempo exigido durante a atividade.

O fator postura é identificado e classificado, observando todo o ciclo de trabalho, de acordo com as posturas assumidas por segmento anatômico do membro superior, através de classificações para este fator de risco, permitindo avaliar diferentes zonas anatómicas: ombro, cotovelo, punho e mãos-dedos.

A presença de fatores de risco adicionais como vibração, compressão e baixa temperatura durante parte substancial do ciclo de trabalho deve ser registrada. Após análise dos postos de trabalho, poderá ser calculado todos os fatores que compõem o

método, tornando possível determinar o risco ergonômico e compreender o cenário da linha de montagem. O risco será classificado de acordo com os níveis: Ausente ou Aceitável, Limite ou Muito Baixo, Baixo, Médio ou Alto Risco.

3.6 Considerações éticas

A proposta de pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências de Saúde da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/CCS/UFPE, e após atender todas as exigências, foi aprovada. Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética(nº 3.314.845).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Local do estudo

O presente estudo foi realizado numa empresa automotiva. Sua atividade principal é fabricação de peças e acessórios para veículos automotores, realiza a soldagem destes componentes metálicos, do tipo porcas, parafusos, pinos métricos e Tucker, além de soldagem de componentes.

A linha de produção analisada destina-se a produção da peça RM DX SX . O processo é dividido por 3 operações principais, onde em cada operação se inclui componentes metálicos para realização da soldagem, dividido em direito e esquerdo. O processo de carregamento/inclusão destes componentes é realizado pelo Operador de Produção, que é instruído a realizar a atividade de acordo com o padrão pré-definido pelo setor de Engenharia. Ao final do processo ocorre a inspeção final e embalagem da peça pronta. Esses componentes variam de acordo com o modelo do carro que será produzido em relação à geometria, tamanho e peso (componentes até 4,12kg) ao final da montagem a peça pesa 8,17kg

4.2. Parâmetros sociodemográficos e ocupacionais dos operadores

Foram analisados 30 operadores, todos do sexo masculino, com idade média de $30,13 \pm 8,57$ anos. A média do IMC do grupo foi de sobrepeso, mas bem próximo dos valores normais do ideal ($25,69 \pm 3,84$ Kg/m²). A presença maciça de trabalhadores do sexo masculino neste estudo é compatível com o perfil do mercado de trabalho. O grupo de trabalhadores pode ser considerado como adulto jovem, devido à idade média ser de 30 anos. A maioria possuía ensino médio completo (76,7%), com uma média de tempo de trabalho na empresa de quase dois anos ($21,93 \pm 12$ meses), tempo semelhante de trabalho no setor onde desempenhavam suas atividades. Marques (2015), em estudo realizado com trabalhadores de linha de montagem de caminhões, identificou que o perfil dos participantes era do sexo masculino, com idade média de 35 anos e tempo médio de trabalho na empresa de 7,83 anos, mais da metade (51,9%) não praticava atividades físicas e 67,1% apresentava padrão de sobrepeso ou obesidade. O tempo de trabalho em nosso estudo se torna bem inferior, por ser uma planta nova que iniciou suas operações há aproximadamente 5 anos. Em relação ao índice de massa corpórea próximo do ideal, é resultado da alimentação fornecida pela empresa e suas campanhas educativas, visando o estímulo à atividade física e boa alimentação.

Foi identificada uma correlação dos operadores acima do peso com o turno de trabalho, predominantemente no período noturno, justificando-se pelas alterações do ritmo circadiano que podem modificar o organismo, inclusive os ritmos alimentares, o que muitas

vezes acarreta excesso de peso e obesidade. Em revisão sistemática e metanálise realizado por Sun (2017), verificou que o trabalho noturno aumenta o risco de obesidade/sobrepeso em 23%, e o excesso de risco de obesidade visceral foi ainda maior, igual a 35% e foi recomendada a modificação dos horários de trabalho, particularmente para àquele período permanentemente prolongado.

As principais falhas do setor relatadas pelos operadores foram quanto à falta de material (20%), e, sobretudo em relação a problemas com equipamentos (53%). Em relação às perguntas relacionadas à sua atividade, os aspectos positivos foram quanto ao tempo e a iluminação suficientes para realização das atividades, além de chefias seguras e eficazes. Porto (2015) valoriza em seu estudo, que o planejamento adequado da luz no ambiente de trabalho pode diminuir os acidentes decorrentes da fadiga visual, além de estabelecer um ambiente agradável, exercendo uma influência psicológica positiva na realização da tarefa. Os principais aspectos negativos relatados pelos operadores foram quanto à temperatura incômoda, bem como o barulho no setor de trabalho

4.3. Queixas de Dor/Desconforto

Foi observada frequência importante de sintomas musculoesqueléticos nas seguintes regiões: ombros, nos últimos 7 dias (17%), punho direito, nos últimos 12 meses (17%), nos punhos, nos últimos 7 dias (20%), nas costas inferior, nos últimos 12 meses (27%) e nos últimos 7 dias (27%).

Sobre situações do trabalho que o operador considerou ser responsável pela sua dor e ou desconforto foram listados as tarefas da inspeção final: retirar rebarbas das peças; fazer as praticabilidades das peças; depositar no rack e permanecer muito tempo em pé. Dentro das categorias de situação de risco, podem ser consideradas físicas quando ocorrem microlesões, seja de origem mecânica, podendo ocorrer trauma direto, ou de origem ergonômicas, quando geram posturas errôneas e esforços exagerados de membros superiores, inferiores e tronco (CAMARA, 2003).

Este estudo demonstrou menor frequência de sintomas osteomusculares nos operadores comparando com estudo de Silva (2016), que por meio da análise dos resultados obtidos pelo Questionário Nórdico em indústria automotiva, verificou que (95%) dos trabalhadores do setor da produção apresentaram algum desconforto osteomuscular. Entre os trabalhadores, (65%) dos entrevistados relataram dor na região da coluna dorsal e lombar nos últimos 12 meses, seguida por região dos membros inferiores (50%), região do pescoço- cervical e ombros, ambas (35%) e região de punho e mão (30%).

Essa realidade pode ser influenciada em função da prática de condutas administrativas como o job rotation (rodízio entre as operações) realizado pela empresa em pesquisa, já nenhuma conduta foi relatada pelo estudo supracitado. Estudos mostram os benefícios do rodízio de atividades por meio de mudanças na variabilidade da atividade muscular (MATHIASSEN, 2006; RODRIGUEZ; BARRERO, 2017). Ademais, os fatores psicossociais, como satisfação no trabalho e engajamento, também favorecem a redução de queixas musculares (ZAWIAH; TAHA, 2007; APTEL et al., 2008).

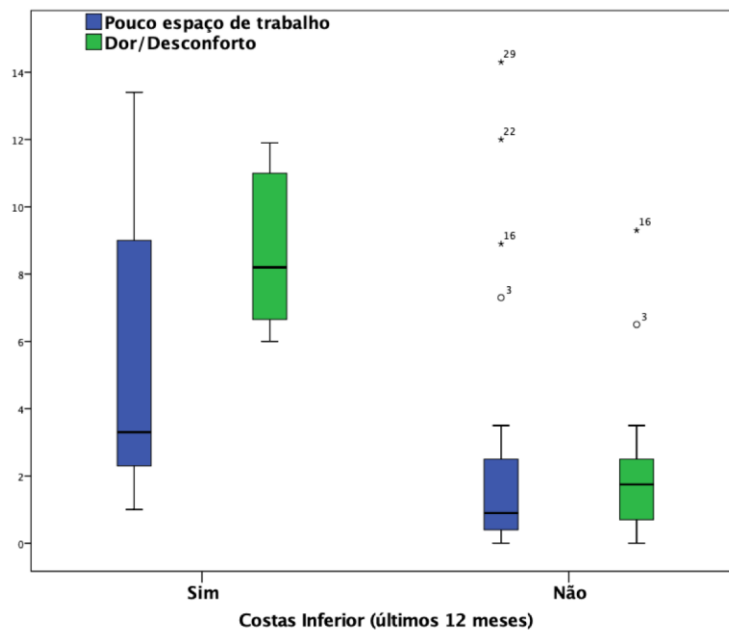
Dentre os sintomas que causaram algum dia de afastamento do trabalho nos operadores desta pesquisa, foram acometidos o pescoço (3,3%), os ombros (3,3%), costas superior (6,7%) e inferior (6,7%), e quadris/coxas (6,7%), tornozelo/pé (6,7%) foram relatados. Observa-se que a maioria dos operadores não se ausentou de suas atividades laborais. “Podendo ser influência da conduta que empresa dispõe de identificação de queixas, trata-se de um formulário onde o líder do setor ao identificar uma queixa relatada pelo operador informa ao setor de EHS através do Formulário Panorama de queixas”.

Neste formulário o líder identifica qual parte do corpo ocorre a queixa e a provável causa do acometimento se foi relacionado a alguma atividade doméstica (ex: pintar a residência, manusear um sofá), atividade esportiva (ex: jogo de futebol, corrida), atividade laboral (ex: alguma operação) ou outra caus. Esse formulário é entregue ao setor de EHS que avalia a necessidade de marcar uma consulta com especialista, indicação de tratamento fisioterapêutico, relocação para atividade compatível ou outra medida protetiva para que essa queixa não evolua. Cabe considerar que não há confidencialidade no preenchimento do formulário e isso pode representar um viés de aferição pela possibilidade de o operador omitir suas queixas, com o intuito de minimizar o impacto negativo de sua imagem junto ao empregador.

As costas inferior nos últimos 12 meses e nos últimos 7 dias foram as duas questões com maior prevalência de sintomas musculoesqueléticos nos operadores, através do questionário nórdico. Operadores com sintomas nas costas inferior nos últimos 12 meses, tiveram maior escore de desconforto e dor durante o trabalho e em relação ao pouco espaço no local de trabalho (FIGURA 1).

Figura 1 - Relação entre a dor e desconforto durante o trabalho e pouco espaço de trabalho com sintomas musculoesqueléticos nas costas inferior nos últimos 12 meses.

$P < 0,05$ entre os grupos para ambas as variáveis.



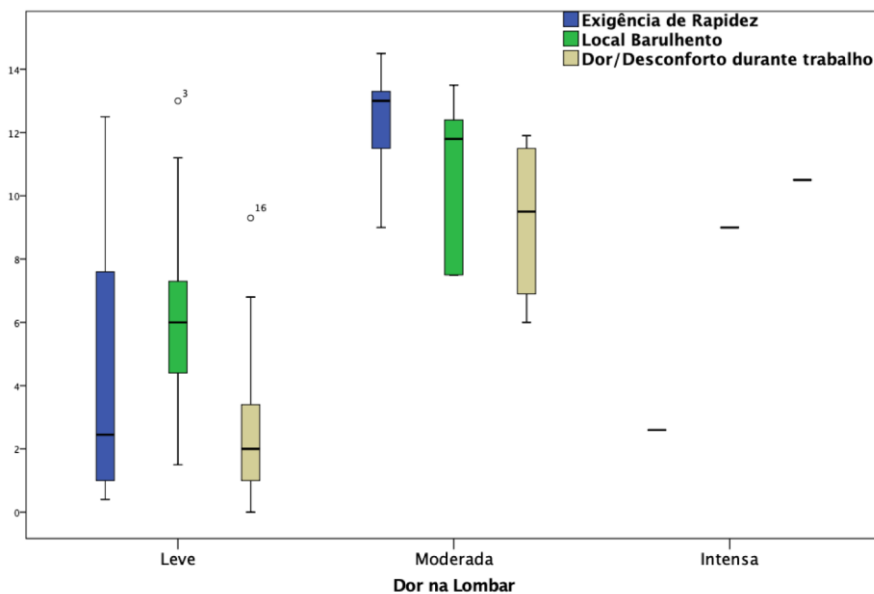
O dimensionamento e espaçamento do maquinário deve ser bem avaliado, evitando prejuízos ergonômicos (ELIAS;MERINO, 2007), tendo em vista que o layout repercute no transporte de uma carga e o espaço implica em sustentação de determinado peso por período prolongado de tempo, influenciando o nível de risco para o acometimento de doenças osteomusculares.

Além disso, os operadores que relataram dores moderadas na coluna lombar tiveram maiores escores de dor ou desconforto durante o trabalho, tinham maior exigência de rapidez para finalizar as atividades e também relataram que o local de trabalho era barulhento (FIGURA 2).

Figura 2 - Relação entre a queixa de dores na coluna lombar com rapidez exigida no trabalho, com o local barulhento e com queixas de dor e desconforto durante o trabalho.

$P < 0,05$
para
variáveis.

entre os grupos
ambas as



4.4 Avaliação da dimensão da demanda psicológica dos operadores

A avaliação dos questionários Karazek aplicados aos operadores forneceu informações a respeito de aspectos psicológicos do ambiente de trabalho. Foram observadas exigências contraditórias, a maioria relatou que quase nunca ocorre (66,7%). Além disso, a maioria relatou que de maneira frequente, o trabalho tem tempo suficiente para desempenhar as atividades (76,7%), para aprender coisas novas (66,7%). Por outro lado, grande parte dos operadores relatou que de maneira frequente, o trabalho exige rapidez (63%), intensidade (47%), exige iniciativa (66,7%) e é repetitivo (80%).

A ocorrência de alteração na demanda de produção, quebra de máquina ou falta de material exige maior velocidade do operador para cumprir a meta. A política de fornecimento estabelecida na empresa denominada Just In Time (JIT) é consequência da metodologia de trabalhar com o sistema de produção enxuta, pois dessa forma se reduz os estoques, tanto nos clientes como nos fornecedores (SALLES, 2011). A redução dos estoques entre fornecedores e cliente, bem como a diminuição dos prazos nos processos de produção entre duas plantas pode contribuir de forma significativa para o aumento tensão no ambiente produtivo.

Quanto a relações com os colegas de trabalho, foi observado que o setor apresenta uma ótima relação durante as atividades, tanto com os colegas como com a chefia. Porém, houve divergências nos relatos quanto ao ambiente calmo de trabalho, (16,7%) não concordam que o ambiente de trabalho seja calmo.

4.5 Avaliação dos Condicionantes Organizacionais

Evidenciou-se dois fatores organizacionais que geram desconforto aos operadores: a quebra de máquinas ocorrendo manutenções imprevistas e a falta de matéria-prima. A

primeira situação provoca uma sobrecarga física e de tensão aos operadores, pois com isso ocorre um pico de produção e para conseguir realizar esse volume de peças os operadores necessitam aumentar o ritmo de trabalho, porém dependem do tempo ciclo da máquina para solda e a segunda, algumas vezes os operadores tem de ir na área picking buscar matéria-prima, quando esta deve ser fornecida pela logística. Quando ocorre setup para produção de novos modelos, observou-se que apenas ocorre uma quebra de ritmo, não apresentando maiores dificuldades, situação que ocorre durante a troca de operação durante o job rotation (rodízio).

Quanto aos fatores de regulação no trabalho observou-se que, os operadores dispõem de regulação sobre seu trabalho, pois há possibilidade de ser substituído caso haja necessidade, além disto, realizam rodízio a cada duas horas de trabalho. A equipe é afinada para realizar o trabalho e possuem boa interação entre os colegas e a chefia.

4.6 Avaliação do posto usando OCRA

Para o posto de trabalho de Inspeção Final, os principais fatores de risco identificados foram: (1) repetitividade, (2) postura de trabalho e (3) força. Relativamente à sintomatologia foram reportados sintomas pelo trabalhador, foram detectadas pela analista alterações na peça que sai da esteira com respingos de solda que devem ser retirados com espátula ou lixadeira. Para a determinação da repetitividade foi considerado a quantidade de movimentos (70) no tempo do ciclo de 56 segundos. Com base neste requisito, considerou-se a tarefa de Inspeção, no pior cenário de exposição, como repetitiva, dada a reprodução da mesma sequência de gestos/movimentos mais de 30 vezes por minuto. Ao nível da postura de trabalho foram identificados movimentos articulares de cotovelo e punho do lado dominante. A adoção das posturas está relacionada com o movimento de retirada do respingo de solda com a espátula, realização da praticabilidade e inspeção com o torquimero. A aplicação da força foi identificada durante a execução de movimentos retirada do respingo de solda com a espátula (agarrar e segurar realizando força).

As avaliações ergonômicas dos postos de trabalho indicam que a população estudada é exposta a condições laborativas com potencial para sintomas osteomusculares. Duas das cinco atividades analisadas requerem exigências biomecânicas de membros superiores essa situação crítica é corroborada pela ferramenta ergonômica que indica necessidade de medidas corretivas imediatas em dois postos de trabalho. Tal realidade mostra risco iminente para doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho.

5. CONCLUSÕES

Do ponto de vista dos operadores avaliados o calor no ambiente de trabalho e as dificuldades encontradas na operação de inspeção da peça e na colocação de peças nos racks são os principais aspectos de aumento da carga de trabalho. Nesta pesquisa, os principais sintomas osteomusculares que causaram afastamento do trabalho foram: pescoço (3,3%), ombros (3,3%), costas superior (6,7%) e inferior (6,7%), quadris/coxas (6,7%), tornozelo/pé (6,7%). Neste sentido, ressalta-se a importância do seguimento

empresarial em acompanhar e vigiar a saúde dos trabalhadores, pois a sintomatologia poderá ser um indicador que permita agir preventivamente antes do acometimento da doença.

Sem, todavia, negligenciar a importância das medidas de engenharia e robotização das operações, que, seguramente, contribuem para a diminuição/eliminação de riscos ergonômicos e aumento da produtividade, identificou-se neste trabalho a necessidade de realização de medidas de melhoria nas máquinas e robôs com o intuito de eliminar problemas de qualidade que exigem ações técnicas de risco biomecânico pela não parametrização adequada do robô, situação qual repercutiu na sintomatologia relatada pelos operadores.

Foi identificado que o ambiente de trabalho analisado gera uma satisfação por parte de todos os colaboradores, inclusive com relação a chefia, o que é de grande valia do ponto de vista organizacional da tarefa. Acredita-se que a inclusão e escuta dos operadores no processo de melhoria continua do processo produtivo seja somado a essa conquista do ambiente laboral.

Além do bom clima organizacional, existem constantes execuções de melhorias relacionadas ao posto de trabalho – posicionamento dos componentes na Golden zone do trabalhador, campanhas educativas em saúde, campanhas de projetos de Kaizen relacionados a Ergonomia – tendo a empresa adotado condutas a partir de decisões tomadas por um comitê de Ergonomia formado pela Diretoria, Gerências, Setor de Segurança e Especialista em Ergonomia.

Ademais a empresa utiliza estratégias alternativas para diminuição de exposição aos fatores de risco biomecânico, como o job rotation (rotatividade entre os postos de trabalho) que foi, pelo menos na perspectiva da pesquisadora, a decisão organizacional adotada com maior impacto positivo, pois poderia na ausência desta conduta, poderia ser maior o grau de queixas visto a classificação de riscos detectadas em duas atividades principais da linha. Porém esta estratégia organizacional deverá ser monitorada, padronizada e seguida da forma adequada para ser mais eficiente.

Por fim, conclui-se que a ação ergonômica deve ter o envolvimento de todos os níveis de empregados: direção, gerência e operadores para ter desenvolvimento de processo e/ou projeto adequado, melhorando as condições de trabalho (GONÇALVES, 2014). À medida que ocorre a definição das estratégias de operações pela gerência, os processos são planejados, organizados, liderados e controlados, visando o funcionamento da empresa, mediando os recursos materiais e financeiros para o desenvolvimento das ações.

6. REFERÊNCIAS

- AMARAL, M.C.; VARGAS, F.M.; LEMOS, J.C. Saúde do trabalhador: relação do estresse ocupacional com a sintomatologia dolorosa pré e pós-intervenção fisioterapêutica em grupo. *Saúde (Santa Maria)*, v.38, n.1, p.101-112, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/223658343757>. Acesso em: 19 ago. 2018.
- CÂMARA, V.M.; et al. Saúde ambiental e saúde do trabalhador: epidemiologia das relações entre a produção, o ambiente e a saúde. In: Rouquayrol MZ, Almeida Filho N, organizadores. *Epidemiologia & Saúde*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003.
- COLOMBINI, D.; OCCHIPINTI, E.; CERBAI, M. *Appunti di Metodo: Aggiornamento di*

- procedure e di criteri di applicazione della Checklist OCRA/Updating of application procedures and criteria for OCRA Checklist. *La Medicina del Lavoro*, v.102, n.1, p.01-39, 2011.
- COMPER, M. L.; MACEDO, F.; PADULA, R.S. Musculoskeletal symptoms, postural disorders and occupational risk factors: correlation analysis. *Work* 41. USA, v.41, n. 1, p. 2445-8, 2012. Disponível em: <https://content.iospress.com/articles/work/wor0478>. Acesso em: 22 jul. 2018.
- DE FELICE, F.; PETRILLO, A.; MONFREDA, S. Improvem Operations Performance with World Class Manufacturing Technique: A Case in Automotive Industry. *Operations Management*, v.1, n.30, 2013
- MATOS, B.F.. Análise do índice de absenteísmo em empresa automotiva. [Monografia de Especialização] Programa de Pós-Graduação do Departamento Acadêmico de Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 33f.,
- MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. R. Ergonomia: conceitos e aplicações. 2.ed. São Paulo: 2AB, 2003.
- PINHEIRO, F.A.; TROCCOLI, B.T.; CARVALHO, C.V. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Rev. Saúde Pública* [online], v.36, n.3, p.307-312, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102002000300008>. Acesso em: 1 jul. 2018.
- PORTO, M. M.; SILVÉRIO, C. S.; DA SILVA, A. P. F. O projeto de iluminação na análise ergonômica do trabalho. 2015. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/Arquitetural/interiores/ilumina%E7%E3o%20industrial/o_projeto_de_iluminacao_na_analise_ergonomica_do_trabalho.pdf>. Acessado em: 12/11/2019.
- REBELO, F. Ergonomia no dia a dia. Lisboa: Edições Sílabo, 2004
- SILVA, M.P.; BERNARDO, M.H.; SOUZA, H.A. Relação entre saúde mental e trabalho: a concepção de sindicalistas e possíveis formas de enfrentamento. *Rev Bras Saude Ocup*, v.41, n.23, 2016
- SILVA-JUNIOR, J.S.; FISCHER, F.M.. Afastamento do trabalho por transtornos mentais e estressores psicossociais ocupacionais. *Rev. bras. epidemiol.*, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 735-744, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2015000400735&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 Mar. 2019.