



SICIT 2021

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

ISSN 2595-9417

27 de setembro a
01 de outubro de 2021

Universidade de Itaúna

ABORDAGEM ERGONÔMICA DA OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES NUM PROCESSO DE SUBMONTAGEM DE UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS

Gilson Marques Pinheiro, professor de Gestão Comercial, UIT, gilsonmarques@uit.br
Jaqueline Kelly da Silva, ex-aluna de Engenharia de Produção, UIT, jaquelineks@ml.sumidenso.com.br
Sheila Cristina Rodrigues, ex-aluna de Engenharia de Produção, UIT, controle@corradi.ind.br
Tainara C. de Paula, ex-aluna de Engenharia de Produção, UIT, tainara.cristina@seniorminas.com.br

Resumo: A indústria de autopeças está inserida num cenário repleto de variabilidades e exigências, onde o trabalhador deve garantir a qualidade dos produtos visando o atendimento às montadoras em tempo hábil e com menor custo, o que pode gerar sobrecarga de trabalho. Neste contexto, realizou-se estudo de caso num processo de submontagem de uma indústria de autopeças, por meio da análise ergonômica, com o objetivo de compreender como são desempenhadas as atividades de trabalho e identificar as variabilidades e os fatores que contribuem para ocorrência de erros no processo de montagem provocando defeito no produto. Notou-se que alguns motivos podem contribuir para a geração de erros como a fadiga - que é crescente ao longo do dia sendo agravada pelo desconforto nas pernas e pés - e fatores físicos, organizacionais e comportamentais como o ambiente térmico, a ventilação, o ritmo de trabalho exigido e a pressão psicológica. Neste sentido, foram feitas recomendações como disponibilizar assentos, fornecer calçados ergonômicos, implementar ginástica laboral, realizar treinamento introdutório on the job, revisar o procedimento operacional de forma a aumentar a margem de manobra, reavaliar a meta de produção com base em cronoanálise que incorpore fator relativo à fadiga, melhorar a distribuição de tarefas visando o equilíbrio da carga de trabalho, premiar as operadoras considerando a assiduidade e introduzir pausas. Assim, espera-se que estas recomendações contribuam para melhoria da produtividade e da qualidade do produto e processo e para promoção da qualidade de vida das operadoras.

Palavras-chave: Autopeças. Análise ergonômica. Qualidade de vida.

1 Introdução

Tendo em vista que o setor automotivo compõe um cenário cada vez mais competitivo quanto a custo, qualidade, tempo e produtividade, os trabalhadores deste setor desempenham atividades em ambiente complexo e altamente exigente. Isto requer profissionais capazes de absorver as cargas de trabalho a que são submetidos, sejam elas físicas, cognitivas ou psíquicas, sem comprometer a sua saúde, a qualidade e a produtividade.

No entanto, nem todos os trabalhadores têm a mesma capacidade de adaptação às adversidades que circundam a atividade a ser exercida, por isso cada indivíduo reage de uma maneira diante das situações do dia a dia. Neste sentido, a ergonomia objetiva estudar e compreender a relação entre a atividade e o trabalhador, proporcionando soluções para amenizar os problemas enfrentados pelos profissionais ao modificar a tarefa.

Diante deste contexto, este estudo de caso propõe realizar análise ergonômica do trabalho (AET) numa linha de submontagem de uma autopeça, visando identificar quais são os fatores que influenciam no índice de não conformidades geradas durante o processo de submontagem

e os impactos na qualidade de vida do trabalhador e na produtividade da empresa.

2 Fundamentação teórica

2.1 Análise ergonômica do trabalho

A ergonomia tem como objetivo fundamental produzir conhecimento sobre o trabalho para orientar a ação de transformação das condições de trabalho, visando melhorar a relação homem-trabalho (ABRAHÃO & PINHO, 1999).

De acordo com Guérin *et al.* (2001) *apud* Iida (2005) a análise ergonômica do trabalho (AET) pode ser desdobrada em cinco etapas: análise da demanda, análise da tarefa, análise da atividade, diagnóstico e recomendações.

A análise da demanda possibilita confrontar os pontos de vista existentes para identificar características intrínsecas à atividade, envolvendo desde os operadores até a alta direção (GUÉRIN *et al.*, 2001). Os problemas então levantados devem ser reformulados de acordo com a situação real de trabalho (IIDA, 2005).

Na análise da tarefa são verificados os objetivos prescritos que os trabalhadores devem cumprir, o planejamento do trabalho e os fatores relevantes para atingir os objetivos fixados (IIDA, 2005; GUÉRIN *et al.*, 2001). A principal característica da tarefa é a exterioridade em relação ao trabalhador. Em muitos casos não se considera a individualidade dos operadores e o que eles pensam sobre as determinações e imposições. Assim o trabalhador frente aos constrangimentos remodela a atividade de trabalho ao longo do tempo (GUÉRIN *et al.*, 2001).

A análise da atividade tem por objetivo verificar as exigências e condições reais da tarefa e das funções efetivamente utilizadas para realizá-la (LAVILLE, 1977). A atividade está relacionada ao comportamento individual do trabalhador para executar uma tarefa. Ela expressa de que forma o trabalhador age para alcançar os objetivos e resulta de um método de adaptação e regulação às condições que circundam a atividade de trabalho (IIDA, 2005).

“O diagnóstico procura descobrir as causas que provocam o problema descrito na demanda” (IIDA, 2005, p. 61), enquanto que as recomendações consistem na definição das ações necessárias para resolução do problema, respectivos responsáveis e prazos (IIDA, 2005).

2.2 Ergonomia cognitiva

A ergonomia cognitiva está relacionada aos processos mentais (percepção, memória, raciocínio e resposta motora) buscando otimizar a interação entre as pessoas e o sistema em que estão inseridas (IIDA, 2005). O processo perceptivo determina como as pessoas captam as informações do ambiente e o processo cognitivo determina como as pessoas tratam, armazenam e utilizam as informações (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

A relação entre a percepção e a cognição no contato do homem com o meio em vive consiste na forma como as informações são captadas e transformadas em estímulos que são transmitidos a diferentes partes do sistema nervoso central, sendo interpretadas, organizadas, armazenadas e transmitidas por meio de processos cognitivos como: memória, categorização, atenção, resolução de problemas e processos decisórios (ABRAHÃO *et al.*, 2009).

As informações são captadas, interpretadas, filtradas e armazenadas em três níveis de processamento, sendo eles: registro sensorial (responsável pela manutenção, em curto espaço de tempo, dos estímulos captados pelos órgãos sensoriais), memória de curta duração (também conhecida como memória de trabalho ou de curto prazo, que retém as informações por períodos de curto tempo, de 5 a 30 segundos) e memória de longa duração (memória de longo prazo, que armazena as informações sem limitação temporal) (IIDA, 2005).

“O processo cognitivo da atenção está relacionado à quantidade de informações existentes na memória e no ambiente, ou seja, a solicitação da atenção está relacionada à quantidade de estímulos presentes em cada situação” (ABRAHÃO *et al.*, 2009, p. 162).

“Independente da ótima capacidade do ser humano em processar informações, nossa capacidade de capturar dados no ambiente (percepção) e de tratar e armazenar informações (cognição) é limitada” (ABRAHÃO *et al.*, 2009, p. 162).

Desta forma, as exigências cognitivas da tarefa devem ser adequadas aos usuários. Quando as exigências excedem a capacidade cognitiva do trabalhador é gerada sobrecarga de trabalho. Os efeitos e intensidade desta carga variam de acordo com o grau de liberdade que o operador dispõe para resolver o problema e das estratégias adotadas, que estão associadas aos conhecimentos e habilidades individuais (IIDA, 2005). Quando ocorre a sobrecarga o trabalho pode se tornar penoso demais e gerar sérios problemas à saúde e aos resultados da organização. Bouyer (2008, p. 31) enfatiza que “um trabalhador submetido a tais condições de trabalho degradantes torna-se, de fato, um trabalhador passível de cometer ‘erros’ e de ‘falhar’ gerando acidentes nos sistemas de produção”. Neste sentido, a ergonomia cognitiva visa compreender a tarefa, de modo a facilitar a execução de determinada ação (SALLES, 2012).

2.3 Fadiga e estresse ocupacional

Para auxiliar nos estudos, considera-se uma distinção entre fadiga muscular e fadiga generalizada. A primeira é um fenômeno doloroso que incide diretamente sobre os músculos sobrecarregados; e a segunda é uma sensação difusa, acompanhada por cansaço, que desencoraja a realização de qualquer tipo de atividade (KROEMER & GRANDJEAN, 2005).

Iida (2005, p. 359) afirma que “a fadiga é um dos principais fatores que concorrem para reduzir a produtividade”. Em condições inadequadas e jornadas consideradas longas os resultados tendem a piorar, pois aparecem erros aleatórios, aumentando o custo devido a refugos e retrabalhos (IIDA, 2005).

O estresse pode ser considerado como um conjunto de respostas fisiológicas que se desencadeiam no organismo mediante a percepção de perigo, visando prepará-lo para se ocultar, fugir ou lutar (SELYE, 1956 *apud* VIOLA, 2011). Iida (2005) menciona como causas importantes do estresse: conteúdo do trabalho, sentimentos de incapacidade, condições de trabalho, fatores organizacionais e pressões econômico-sociais.

2.4 Trabalho e atividades monótonas

As atividades repetitivas e rotineiras criam condições propícias à monotonia, causando sensações como fadiga, sonolência, morosidade e diminuição da vigilância. Certas condições

de trabalho como locais mal iluminados, quentes, ruidosos e com isolamento social (pouco contato com colegas de trabalho) podem aumentar a monotonia (IIDA, 2005).

Para Lida (2005, p. 361) “em termos operacionais, existem duas consequências mensuráveis da monotonia: a diminuição da atenção e o aumento do tempo de reação. Como consequência, os erros aumentam”.

3 Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo foi a análise ergonômica do trabalho, onde a coleta de dados foi feita por meio de consultas às normas e registros da empresa, observações da situação de trabalho, aplicação de questionários e entrevistas.

As entrevistas foram realizadas utilizando três questionários estruturados que permitiram a análise da fadiga e a avaliação dos aspectos físicos, organizacionais e comportamentais. Quanto à amostragem, 100% da população trabalhadora respondeu os questionários fechados e 33% a entrevista aberta.

O primeiro questionário foi aplicado durante uma semana, no início, meio e fim da jornada e se destinou à avaliação do nível de fadiga. Foram avaliados vários fatores, como cansaço, concentração, humor, produtividade e desconforto nos membros superiores e inferiores.

Posteriormente foram realizadas as entrevistas utilizando um questionário estruturado com perguntas abertas. O objetivo destas entrevistas era obter informações sobre a percepção das operadoras quanto à organização do trabalho, satisfação, ambiente social, valores, carga de trabalho e características intrínsecas da tarefa.

Por fim, foi aplicado questionário fechado cujo objetivo era levantar informações sobre aspectos físicos, organizacionais e comportamentais.

As entrevistas foram aplicadas na própria empresa, porém em um local restrito, de modo a deixar as operadoras bem à vontade.

Um termo de consentimento e confidencialidade foi firmado com a empresa garantindo sigilo das informações obtidas durante o estudo, bem como a autorização para divulgação dos dados e relatos originados nas observações, entrevistas e questionários.

4 Análise ergonômica do trabalho de submontagem de chicotes elétricos

4.1 Análise do contexto e da demanda

O setor automotivo se tornou estratégico no Brasil por sua representatividade. O Brasil ocupa a quarta posição no mercado de vendas de veículos leves do mundo, ficando atrás da China, Estados Unidos e Japão, e vem consolidando sua importância global no mercado internacional de veículos e na cadeia de produção interna (CARDOSO *et al.*, 2012).

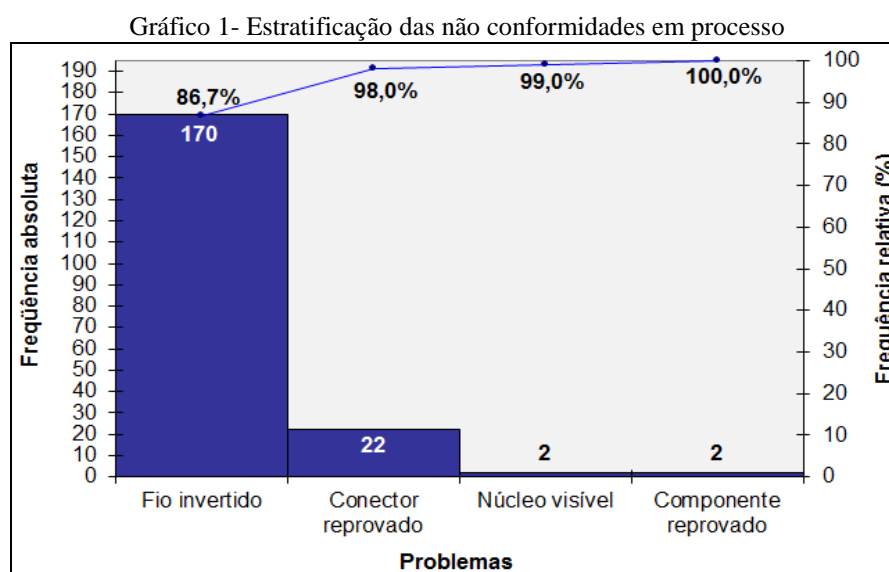
Porém, não se viabiliza indústria automotiva forte sem a indústria de autopeças, que é responsável por um conjunto de inovações, seja autonomamente ou em codesenvolvimento com montadoras. Isso confere relevância ao setor (SALERNO *et al.*, 2008).



Diante da importância do setor de autopeças no cenário econômico brasileiro e sua grande necessidade de capital humano, foi visualizada oportunidade de geração de conhecimentos sobre a atividade de submontagem de chicotes elétricos.

O ambiente estudado é complexo, exigente e estressante. Para atender a demanda das montadoras, as empresas de autopeças precisam produzir em larga escala e em curto tempo.

Após discussões sobre a situação de trabalho na empresa e os resultados operacionais, foram destacados a complexidade e o alto índice de erro no setor de submontagem. A partir da estratificação dos problemas, foi possível identificar que o defeito “fio invertido” corresponde a 87% das não conformidades registradas, conforme apresentado no Gráfico 1.



Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Em função do elevado índice de erros devido a fio invertido, levantou-se a seguinte questão: se os operadores recebem treinamento, descritivos operacionais e informações para a realização do trabalho porque, mesmo assim, eles erram?

Neste sentido, fez-se o recorte para a definição do foco do estudo e identificou-se como tema relevante estudar os motivos, do ponto de vista ergonômico, que induzem ao erro na atividade de submontagem estudada.

4.2 Análise da tarefa

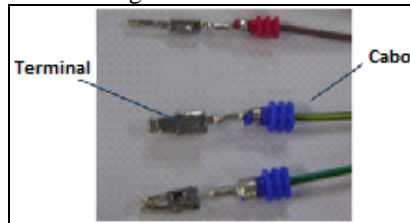
O principal objetivo do processo de submontagem é garantir que todos os circuitos sejam corretamente inseridos e travados nos conectores.

Os circuitos são constituídos de fios de cobre revestidos por policloreto de polivinila (PVC). São “cabos elétricos” que possuem em suas extremidades elementos de contato de material metálico denominados terminais. Estes circuitos, ilustrados na Figura 1, possuem cores variadas que são definidas nos projetos de acordo com o esquema elétrico do veículo.

Os conectores são componentes plásticos, de formatos variados, que possuem diversas

cavidades nas quais os circuitos são inseridos. Também contam com elementos de travamento interno ou externo (trava secundária) para garantir que o terminal mantenha-se inserido (travado) na cavidade. A Figura 2 ilustra um conector de 4 cavidades (vias).

Figura 1 - Circuitos



Fonte: Empresa pesquisada (2013).

Figura 2 - Conector de 4 cavidades



Fonte: Empresa pesquisada (2013).

O trabalhador deve atender a demanda da linha de montagem atingindo constantemente a meta de produção base de 50 submontagens por hora - que pode ser alterada em função da demanda da montadora - e garantir a qualidade por meio do auto controle (auto inspeção), onde o trabalhador tem autonomia para decidir se o produto está ou não em conformidade aos critérios previamente estabelecidos. Na Figura 3 é possível visualizar o produto originado no processo de submontagem, ou seja, os conectores com os circuitos inseridos.

Figura 3 - Conjunto de submontagem



Fonte: Empresa pesquisada (2013).

A tarefa deve ser executada de acordo com o descritivo operacional de submontagem (DOM) que possui um croqui do conector com a respectiva cor do circuito que deve ser inserido em cada cavidade. Para efetuar a inserção e evitar o erro, o trabalhador deve respeitar a sequência de inserção (de baixo para cima e da esquerda para a direita) e efetuar 3 movimentos (inserir, balançar e puxar) a cada inserção.

A agilidade e qualidade da operação dependem da capacidade de memorização da sequência de inserção por cada operador. Por isso, diariamente, eles são submetidos a um teste de memorização que objetiva lembrá-los a sequência da etapa pela qual são responsáveis. Além disso, para desempenhar a atividade é necessário que o operador possua boa coordenação motora, agilidade, capacidade de memorização, de concentração e de discriminação de cores.

A população trabalhadora, na situação estudada, é formada 100% por mulheres que possuem idade entre 18 e 33 anos e experiência na função de no máximo 22 meses. Para a maioria destas trabalhadoras este é o primeiro emprego formal com carteira assinada.

O posto de trabalho, ilustrado na Figura 4, é composto por estações de submontagem formadas por estruturas tubulares com altura total de 1,70 m e largura de 1,00 m. Os dispositivos onde os conectores são apoiados para efetuar as inserções estão localizados a 1,18 m de altura em relação ao chão e o descritivo operacional de submontagem (DOM) é

fixado a 1,70 m em relação ao chão. Uma estação ocupa área de 9 a 18 m², dependendo do *layout* da linha, e a distância entre as operadoras de cada etapa da estação é de 0,5 a 0,6 m.

Figura 4 - Posto de trabalho de submontagem

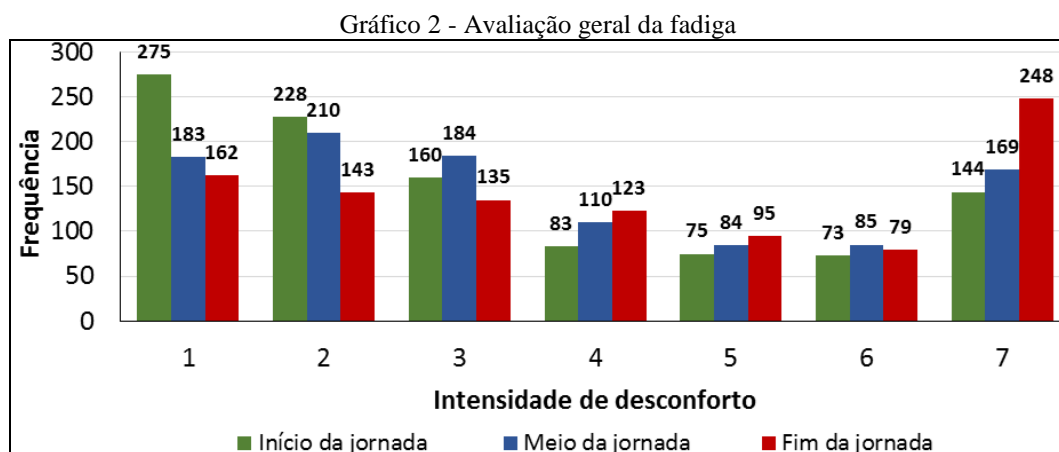


Fonte: Empresa pesquisada (2013).

O ruído do ambiente de trabalho é de 75 dB(A) e a temperatura na fábrica varia de acordo com a temperatura externa uma vez que o ambiente não é climatizado. A iluminação é artificial (800 lux) e a ventilação é feita com o auxílio de exaustores e ventiladores de teto.

4.3 Análise da atividade e demonstração dos dados obtidos

Os dados gerais obtidos por meio da aplicação do questionário bipolar, durante cinco dias, para avaliação da fadiga estão relacionados no Gráfico 2, onde intensidade maior indica maior desconforto.



Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Nota-se, no Gráfico 2, aumento do nível de fadiga ao longo da jornada de trabalho, uma vez que as maiores intensidades de desconforto (5, 6 e 7) foram apontadas em 28%, 32% e 43% das respostas das operadoras, no início, no meio e no final da jornada de trabalho, respectivamente.

De acordo com o proposto por Couto (s.d.), o nível de fadiga deve ser analisado tomando como base os resultados do questionário aplicado no fim da jornada de trabalho. Na situação analisada, o nível de fadiga está indicado na Tabela 1.



Tabela 1 - Nível de fadiga

Nível de fadiga	Intensidade de desconforto	Frequência
Ausência de fadiga	1, 2 e 3	440 45%
Fadiga moderada	4 e 5	218 22%
Fadiga intensa	6 e 7	327 33%
Total	-	985 100%

Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Conforme apresentado no Quadro 1, 55% das respostas indicam nível de fadiga intensa/moderada ao final do dia de trabalho. Neste sentido pode-se dizer que para a maioria das operadoras a situação de trabalho analisada gera fadiga.

Por meio da análise do questionário foi possível observar que os sintomas que mais contribuem para elevar o nível de fadiga são: desconforto nos pés, desconforto nas pernas, desconforto nos músculos do pescoço e ombros, preocupação e cansaço.

Na entrevista realizada com as operadoras, quanto à organização do trabalho, nota-se que todas consideram as máquinas e materiais que necessitam para execução do trabalho como bons, exceto a régua que apresenta muitos problemas. “Tirando a régua está tudo tranquilo, porque a régua é um pouco pesada e às vezes ela garra” (OPERADORA 2).

A maioria das operadoras disse que não considera efetivo o treinamento introdutório, pois ele se diferencia muito da atividade de submontagem e não as prepara para o dia-a-dia, justificando que devido a isso muitas desistem ainda no período de experiência.

Até certo tempo é bom, mas por outro não. O treinamento serve para a bandagem, mas se for para a submontagem o certo seria fazer a atividade de submontagem. Deveria treinar na função. Quando treinei a gente era umas 40, hoje tem umas 5. (...) quando a gente desce é outra coisa. Dá vontade de desistir (OPERADORA 1).

Para a maioria das operadoras o número de trabalhadores na linha é bom, porém estas fizeram algumas considerações quanto à falta de operadora e distribuição de tarefas. Em relação à distribuição das tarefas foi mencionado que há variação da quantidade de inserções a serem feitas de uma operadora para outra, quando se deveria colocar mais pessoas e/ou redistribuir a tarefa. “Quando falta gente, pega pessoa de outra linha que não conhece, aí que não sai nada. (...)” (OPERADORA 4).

Todas as operadoras consideraram a intensidade do trabalho como alta, reclamaram sobre a pressão do ambiente e alegaram não ter tempo nem para as necessidades fisiológicas. “A intensidade é muito alta. O tempo todo é pressão, trabalhar em pé o tempo todo, não pode ir ao banheiro, não pode beber água quando quiser. Quando dá vontade tem que segurar” (OPERADORA 2). A maioria das operadoras afirmou que quando há aumento da produção fica ainda mais difícil atender as metas e as exigências.

Em relação ao ritmo de trabalho 100% das entrevistadas mencionou que o ritmo é melhor na parte da manhã e diminui após o almoço. “Meu ritmo de trabalho de manhã é melhor, depois do almoço todo o corpo dói. A produção cai muito” (OPERADORA 2).

Quando questionadas sobre a satisfação no trabalho, todas as operadoras consideraram sua atividade interessante, porque reconhecem a importância do que fazem e têm ciência da responsabilidade, pois erros neste tipo de atividade podem causar danos à vida humana. “Eu

acho interessante. Porque a gente trabalha com vidas. Se o defeito passa na empresa e coloca um chicote errado num carro, alguém pode morrer” (OPERADORA 1).

Tratando-se das características intrínsecas da tarefa, as operadoras relataram que não executam as tarefas de acordo com os procedimentos estabelecidos e não seguem o DOM, fazem as inserções dos cabos na ordem e sequência mais fácil para cada uma.

Todas as operadoras mencionaram que não têm autonomia para alterar a sua forma de trabalhar. O correto é avisar a líder e solicitar avaliação da melhoria proposta, porém elas falaram que executam suas atividades da maneira que julgam mais fácil e correta para elas, mesmo que isto diferencie do estipulado pela empresa. ”Eles querem que a gente insere de um jeito, que é uma melhoria para a linha, só que quem tá inserindo no dia-a-dia é a gente, então a gente é quem sabe” (OPERADORA 1). “Passaram uma sequência pra gente fazer, mas eu não sigo, faço do meu jeito, porque acho mais fácil” (OPERADORA 4).

Quanto ao questionamento sobre a ética no trabalho, todas as entrevistadas mencionaram que algumas normas da empresa não são cumpridas.

Antes na ginástica, às vezes a gente não fazia, porque preferia tomar água ou ir no banheiro, mas agora a gente procura não dar motivos, a gente reconhece que a ginástica é para nosso bem. Mas 5 minutos de café é muito pouco, não dá nem para sentar, poderia colocar pelo menos 10 minutos. Nesta hora não pode comer, só beber, mas a gente vai no banheiro e come escondido, e lá tem uma placa ‘proibido comer no banheiro’. Mas pensa, eu chego às 5 horas da manhã, depois só às 9 horas é o café, eu já estou com fome (OPERADORA 1).

Em relação ao tempo para execução da tarefa, a maioria das operadoras o considera como insuficiente e que isso impacta diretamente na qualidade do produto. “O tempo é corrido, mas dá pra fazer. Mas não dá para ficar conferindo nada. Não sabemos o que vem primeiro se é qualidade ou quantidade, porque atender os dois fica difícil” (OPERADORA 3).

A empresa estipula uma meta base de 50 submontagens por hora. As operadoras alegam que manter o mesmo rendimento ao longo de todo o dia não é possível. “Acho que não consigo repetir todos os tempos o tempo todo, uns 46, 47 e 48 dá pra fazer, mas 50 toda hora não dá” (OPERADORA 2).

Quanto às condições ambientais, 100% das entrevistadas se queixaram da temperatura e da ventilação, 75% mencionaram que o ruído não é alto, mas constante, e 100% consideraram que a iluminação é boa. “O ventilador não funciona. Algumas linhas nem tem ventilador, calorão, a pressão sobe, (...)” (OPERADORA 3).

Alguns fatores citados pelas entrevistadas que dificultam a memorização foram cores parecidas, falta de atenção e rapidez. “As cores são muito parecidas, por exemplo, o violeta com verde e o violeta com azul. Isto dificulta muito” (OPERADORA 2).

Em relação ao erro “fio invertido”, as entrevistadas atribuíram este erro ao pouco tempo que é estipulado para cada inserção. “Porque corre demais, a pressa é inimiga da perfeição. Na correria a gente conecta errado sem nem ver. Até colocar tudo na fichinha perde muito tempo. Se não corresse tanto não derivava. Só deriva quando tá muito rápido” (OPERADORA 3).

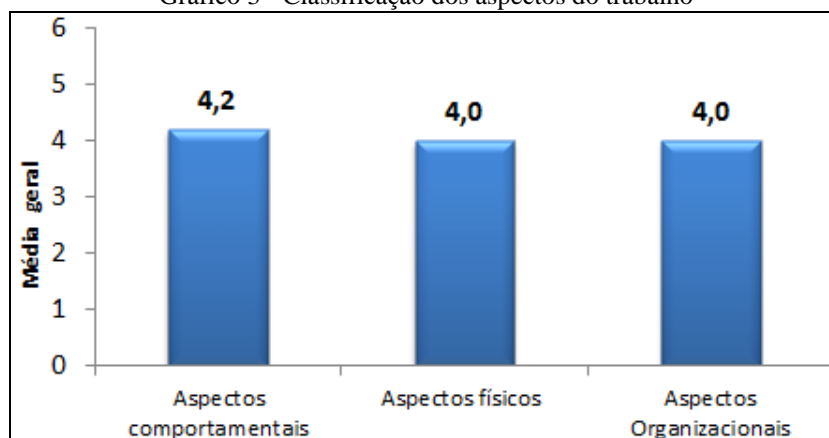


Ao inserir os cabos as operadoras devem garantir o correto travamento dos terminais com os seguintes movimentos: inserir, balançar e puxar. No entanto as entrevistadas contestaram a eficácia dos três movimentos, pois em algumas situações não os julgam necessários. Falaram que só fazem os movimentos se tiver alguém por perto olhando. “É necessário, mas ninguém faz. Faz o barulhinho e ninguém puxa. Só faz os movimentos se tiver alguém da qualidade perto... mas depois não faço não” (OPERADORA 3).

A maioria das entrevistadas mencionou que o trabalho fica mais fácil quando há o envolvimento de todas, trabalho no mesmo ritmo e ajuda mútua. Por outro lado, o trabalho fica difícil quando há atraso na produção, faltas de operadoras na linha e falta de comprometimento das operadoras.

Os resultados obtidos por meio do questionário fechado, para avaliação dos aspectos físicos, organizacionais e comportamentais, foram tratados estatisticamente considerando o cálculo da média e do desvio padrão das respostas obtidas. Para cada alternativa foi atribuída notas 1, 3, 5 ou 7, indicando, respectivamente, classificação ruim, regular, boa e ótima. Analisando os dados (Gráfico 3), observa-se que os aspectos físicos e organizacionais são os que mais afetam negativamente o desenvolvimento da atividade de submontagem.

Gráfico 3 - Classificação dos aspectos do trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores (2013).

Observou-se que os aspectos físicos do trabalho que influenciam de forma significativa a atividade das operadoras são o ambiente térmico e a ventilação. Diariamente as operadoras permanecem expostas a oscilações térmicas do ambiente em função das variações climáticas do ambiente externo, sendo que no período de verão a elevação da temperatura influencia diretamente no conforto térmico em função da não climatização do ambiente.

Em relação aos aspectos organizacionais, os mais críticos foram o ritmo de trabalho exigido pela empresa e o tempo para execução da tarefa. Estes fatores podem gerar tensão nas operadoras quando ocorre aumento significativo da demanda de produção, ausência de integrantes da equipe ou distribuição inadequada das tarefas entre as etapas de submontagem.

Dentre os aspectos comportamentais do trabalho, o que mais influencia a atividade das operadoras é a pressão psicológica, seguido de apoio para resolver problemas e ambiente de trabalho. Provavelmente estes aspectos são provenientes da intensa e constante cobrança pela liderança quanto ao atendimento às metas de produção e qualidade.

4.4 Recomendações

Após a análise dos dados obtidos foram constatadas oportunidades de melhoria nos aspectos organizacionais, físicos e comportamentais da empresa.

Por meio da avaliação da fadiga foi possível identificar que o principal fator que ocasiona fadiga nas operadoras é o desconforto nos pés e nas pernas, resultante de atividade realizada em pé durante todo o dia. Por isso sugere-se avaliar a possibilidade de disponibilizar assentos nesta linha de modo a diminuir o desgaste físico das operadoras ou, como ação paliativa, fornecer calçados ergonômicos apropriados para a execução de atividade realizada em pé. Sugere-se também a implementação de ginástica laboral para os membros inferiores.

Verificou-se que a régua utilizada no processo é alvo de reclamações, por isso recomenda-se fazer estudo para melhorar esta ferramenta quanto ao peso e disposição na linha.

Diante da reclamação da ineficácia do treinamento introdutório, sugere-se avaliar a possibilidade de criação de projeto de uma linha na produção para treinamento das iniciantes na atividade de submontagem. Também propõe-se revisar o procedimento operacional de forma a aumentar a margem de manobra das operadoras na execução da tarefa frente às variabilidades, desde que o objetivo final seja atendido.

Sugere-se ainda reavaliar a meta horária de produção e fazer cronoanálises a partir da incorporação de um fator relativo à fadiga. Deve-se avaliar melhor a distribuição de tarefas, visando o equilíbrio da carga de trabalho no setor. Para reduzir o alto índice de faltas sugere-se à empresa avaliar a possibilidade de implementação de projeto que premie as operadoras considerando a assiduidade.

Quanto à temperatura e ventilação da área, sugere-se à empresa realizar estudo para avaliar melhor os impactos do calor sobre os resultados de produtividade. Aconselha-se que a pausa para o café seja de 15 minutos e com autorização para realização de lanches, obedecendo ao disposto na CLT §1º do artigo 71.

5 Considerações finais

A análise ergonômica do trabalho (AET) é uma metodologia construtiva e participativa que possibilitou analisar a atividade de submontagem e identificar os fatores relevantes que provavelmente induzem ao erro de montagem durante o processo de fabricação.

A diferença entre o trabalho prescrito e o real foi percebida com clareza durante a realização da AET, reforçando a existência de variabilidades na situação de trabalho e a necessidade de adoção de modos operatórios específicos pelas operadoras. Por isso a padronização de processos na empresa deve ser executada considerando as variabilidades e permitindo a ampliação das margens de manobra.

Não se pode dizer que existe um único fator que induz ao erro “fio invertido”, pois se trata de uma situação de trabalho complexa que sofre influência de vários fatores. Porém, ressalta-se que a organização do trabalho precisa ser reavaliada quanto às normas de produção, procedimentos operacionais, exigência de tempo, ritmo de trabalho e aspectos físicos.



SICIT 2021

Semana de Iniciação
Científica e Tecnológica

ISSN 2595-9417

27 de setembro a
01 de outubro de 2021

Universidade de Itaúna

A realização da análise ergonômica tornou possível a indicação de propostas de melhorias visando o aumento de produtividade, a melhoria da qualidade do produto e processo e a promoção da qualidade de vida das operadoras.

Referências

ABRAHÃO, J. I.; PINHO, D. L. M. **Teoria e Prática Ergonômica**: Seus Limites e Possibilidades. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/09/teoria-pratica.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2013.

ABRAHÃO, J. I. et al. **Introdução à Ergonomia da prática à teoria**. São Paulo: Blucher, 2009.

BOUYER, G. C. **Ergonomia cognitiva e mente incorporada**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2008.

CARDOSO, A. et al. **A Indústria Automobilística no Brasil**: Diagnóstico do setor e análise do novo regime automotivo, 2012. Disponível em: <http://www.smabc.org.br/Interag/temp_img/%7B57336FD0-AA1A-4ED1-92AA-DE866CE178DA%7D_diagnostico%20do%20setor%20automotivo.uv.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2013.

COUTO, H. A. **Questionário Bipolar**: Avaliação de Fadiga. S.d. Disponível em: <http://www.ergolda.com.br/downloads/questionario_bipolar_ava_fadiga.pdf> Acesso em 02 ago. 2013.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo**. São Paulo: Edigard Blucher Ltda., 2001.

IIDA, I. **Ergonomia**: Projeto e Produção. 2. ed. São Paulo: Edigard Blucher Ltda., 2005.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2005.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: E.P.U., 1977.

SALERNO, M. S. et al. **Alavancando Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no Setor de Autopeças**: análise e propostas a partir de *survey* e estudo qualitativo focado. Trabalho apresentado no 28. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 2008.

SALLES, P. F. **A Contribuição da Ergonomia Cognitiva na Análise das Atividades do Operador da Sala de Controle**. 2012. Disponível em: <www.cce.ufsc.br/~fialho/ergcog/trab_alunos/T2001A/.../PATricia.doc> Acesso em: 18 abr. 2013.

VIOLA, E. S. A. Qualidade de Vida no Trabalho. In: MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. (Orgs). **Ergonomia**: Trabalho Adequado e Eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier / ABEPRO, 2011. P. 230-241.