

## **AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO OPERADOR DE TORNO SEMIAUTOMÁTICO PARA PEÇAS SERIADAS – ESTUDO ERGONÔMICO.**

### **EVALUATION ACTIVITY OPERATOR AROUND FOR PARTS SEMIAUTOÁTICO SERIAL - ERGONOMIC STUDY.**

Ademar <sup>1</sup>; Tassiana Cristina Dala Costa<sup>2</sup>; Sergio Luiz Ribas Pessa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Pato Branco – Paraná – Brasil  
[ademar@lojatel.com.br](mailto:ademar@lojatel.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Pato Branco – Paraná – Brasil  
[Tassiana.fisio@gmail.com](mailto:Tassiana.fisio@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Pato Branco – Paraná – Brasil  
[slpessa@utfpr.edu.br](mailto:slpessa@utfpr.edu.br)

#### **Resumo:**

*A avaliação ergonômica da atividade do operador de torno semiautomático foi o tema escolhido, pelo incremento de demanda de ações de segurança e ergonomia deflagrados com a instalação da Promotoria Pública do Trabalho no município de Pato Branco/Paraná no ano de 2013, e também pela presença de processos de usinagem seriados nesta microrregião. O ambiente e a condição ergonômica são variáveis que interferem na produtividade e qualidade do processo produtivo, no competitivo mercado em que se insere esta empresa, que produz conexões utilizadas na linha branca de eletrodomésticos. Aplicada a ferramenta NASA/TLX e realizado o estudo ergonômico, foram propostas medidas de melhoria e adequação, como a automatização do abastecimento da matéria prima, bancos de apoio semi-sentado, pausas e rodízios, coleta de cavaco automática. Os resultados também permitiram perceber as demandas, comparando as duas formas de realizar a atividade é possível observar as diferenças existentes e quais os fatores relevantes. Na atividade automatizada a carga mental tem maior relevância, na máquina manual a carga física é de maior importância, bem como a demanda temporal, que pode estar relacionada a permanência e ações contínuas, como é o caso da retirada de cavaco, enquanto que na automática os operadores apontaram a demanda de esforço com 16,6% e a temporal com 10%, porém é preciso considerar que apesar de a retirada de cavaco ser automática, as máquinas são alimentadas manualmente e um mesmo trabalhador opera várias máquinas ao mesmo tempo.*

**Palavras-chave:** Usinagem com torno semiautomático, demanda mental, demanda temporal, estudo ergonômico.

#### **1 Introdução**

A atividade laboral quando executada em condições adversas ou com técnicas inadequadas resultam em demandas e doenças do trabalho. Todavia é preciso estudar o contexto em que se encontra o trabalho para melhor abordagem. Se anteriormente o conceito de trabalho apontava para as características físicas, a partir dos anos 40, o trabalho passa a ser compreendido num outro sentido, já que envolve não apenas a força física, mas também o esforço mental. Os avanços tecnológicos melhoraram as condições ergonômicas do trabalho, mas ainda persistiram processos

produtivos onde a força física e os imprevistos perduraram, em detrimento das atualizações de normas e leis. A partir de então surgem novos problemas relacionados aos aspectos ergonômicos físicos e mentais do trabalho, não que tais aspectos surgissem apenas a partir dessa época, porém, passaram a ser considerados.

Todas estas mudanças que ocorreram no que diz respeito ao trabalho afetaram, de certo modo, a saúde do trabalhador, tanto para o bem quanto para o mal. Segundo Ferreira (2002), a principal consequência desse processo de transformação é a diminuição no número de postos de trabalho clássicos, sendo estes substituídos por novos postos, com exigências cada vez maiores em termos de produtividade e qualificação dos trabalhadores.

Em meados do ano 2000 é nítido o aumento da incidência de doenças osteomusculares, que estão ligadas a informatização e aos novos processos industriais, levando as pessoas a permanecerem por longos períodos em posições estáticas, desempenhando tarefas mecânicas e repetitivas que no decorrer do tempo ocasionam desconfortos físicos e por fim a fadiga física e mental.

Para Grandjean (1998) a ergonomia pode ser definida como a ciência da configuração de trabalho adaptada ao homem. O objetivo é melhorar as condições de trabalho, através de adaptações, para que o trabalhador possa desempenhar suas tarefas com segurança, conforto e eficiência.

A Ergonomia tem sido uma ferramenta significativamente útil e importante para as empresas, tendo como objetivo principal, a busca pela qualidade e satisfação do trabalhador, dentro do seu ambiente de trabalho.

## **1.1 Problematização**

O passivo trabalhista existente diante da possível ocorrência de acidentes e doenças do trabalho, e na mesma proporção de se expor ao risco de multas por enquadramentos em ações fiscalizatórias por órgãos de regulação do trabalho, indicaram que estudar um posto de trabalho visando proporcionar adequações que resultassem na melhoria do processo e da atividade em termos de conforto, eficácia, produtividade e segurança, era uma excelente oportunidade. Para tal foi optado por uma empresa que produz diversas linhas de conexões de alumínio, latão e chumbaloy<sup>11</sup> entre outros materiais, utilizados na fabricação de conexões e acessórios para a linha branca de eletrodomésticos.

---

<sup>1</sup> (aço SAE 12L14 – utilizado em tornos automáticos na produção seriada com balanceamento químico e adição de chumbo na composição, apresenta cavacos quebradiços durante a usinagem, proporcionando bom acabamento e baixo desgaste da ferramenta)

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Geral**

Realizar avaliação da condição ergonômica do posto de trabalho do setor de usinagem de peças, visando proporcionar adequações que resultem em melhoria do processo e da atividade.

### **1.2.2 Específicos**

- Identificar os procedimentos e o processo de trabalho e as atividades realizadas neste posto.
- Identificar as demandas impostas pelas atividades do posto estudado.
- Propor melhorias ergonômicas.

## **1.3 Delimitações do estudo**

O estudo desenvolve-se na função do operador de torno semiautomático de uma empresa da região do sudoeste do Paraná.

Com a aplicação da ferramenta de avaliação a ergonomia, não é esperada oferecer todas as alternativas para equacionar a relação trabalho, saúde e qualidade de vida do trabalhador, mas uma adequação que preserve e promova o bem estar do trabalhador. É importante que a organização utilize recursos extras para melhor compreender e realizar melhorias contínuas em seus processos e gestões de trabalho, levando em conta os seus interesses como também os do trabalhador. Os conhecimentos e estratégias ergonômicas são melhores utilizadas quando fornecem subsídios e informações acerca de mudanças que podem ser empreendidas para garantir a produção e minimizar os efeitos da atividade de trabalho sobre o trabalhador, na busca da diminuição contínua de riscos e fadigas, Isto requer planejar ações e estratégias neste sentido, tornando-as efetivas (GUÉRIN, 2001).

## **1.4 Justificativa do estudo**

Entende-se que os campos médicos e ergonômicos, indicam o aparecimento de síndromes relacionadas às tarefas ocupacionais, além de dores musculares, dores nos tecidos conectivos dos tendões, cápsulas articulares e ligamentos, posturas inadequadas, absenteísmos, afastamentos e indenizações. Nota-se que, quase todo o trabalho executado pelo ser humano apresenta algum tipo de risco, ou seja, tem alguma probabilidade de ocorrer acidentes (BRANDIMILLER. 1999).

A relação entre dor muscular-esquelética e desconforto devido à postura, utilização de força, peso estático e abusivo inconvenientes, relacionados às atividades desempenhadas, estão entre os fatores considerados como indicadores do design dos postos de trabalho. (GUÉRIN, 2001).

Para realizar a tarefa, com os meios disponíveis e nas condições definidas, o trabalhador desenvolve uma atividade. Esta atividade é a resposta do indivíduo ao conjunto destes meios e condições caracterizados pelos comportamentos reais do mesmo em seu local de trabalho. Os

comportamentos podem ser físicos, tais como gestos e posturas, ou mentais, representados por competências, conhecimentos e raciocínios que guiam os procedimentos realmente seguidos (GUÉRIN, 2001).

Esta pesquisa justifica-se pela demanda de ações de segurança e ergonomia deflagradas após a instalação da Promotoria Pública do Trabalho no município de Pato Branco Paraná, bem como, pela expansão da presença de processos de usinagem seriados nesta microrregião, que apresentou aos empresários do ramo, e mais especificamente da empresa abordada, a necessidade de compreender a relação do trabalho desempenhado no posto do operador de torno semiautomático, buscando identificar as principais demandas existentes, visando propor melhorias que promovam a saúde do trabalhador.

## **2 Fundamentação teórica**

As demandas por produtividade e competitividade que as empresas vêm sofrendo, tornam cada vez maiores as pressões sobre os trabalhadores, que sentem cada vez mais os efeitos de um novo ambiente de trabalho.

A Ergonomia tem sido uma ferramenta significativamente útil e importante como fonte de crescimento pessoal e satisfação do trabalhador. Seu objetivo primordial é a incessante busca da adaptação do trabalho ao homem, e a integração do ser humano ao ambiente, de forma harmoniosa, cômoda e eficiente (GUÉRIN, 2001)

Os estudos ergonômicos visam realizar mudanças nas condições e no ambiente de trabalho, aperfeiçoamento e adaptando máquinas equipamentos utilizados na execução das tarefas, de acordo com as características físicas e condições psicológicas do trabalhador, com o objetivo de propiciar-lhe segurança, saúde e conforto e, conseqüentemente, obter maior eficiência no trabalho executado (DEJOURS, 1992).

Segundo GUÉRIN (2001) “um sistema homens – máquinas é uma organização cujos componentes são homens e máquinas, trabalhando juntos para atingir um objetivo comum, ligados através de uma rede de comunicação”.

Esta reciprocidade entre a máquina e o ser humano tem causado grandes problemas à saúde das pessoas que, por vez, adoecem por diversos fatores, que levam ao surgimento das doenças ocupacionais. Entre estes fatores, “a tendência para eliminação do esforço físico convive com a necessidade maior de produção e a eficácia, o que resultou num ritmo acelerado na maioria das operações industriais” (FERREIRA, 2002).

Ferreira (2002) comenta que neste universo, homens-máquinas, a antropometria se estabelece como o elo de ligação, uma vez que é através da antropometria que a adaptação entre os equipamentos, máquinas e ferramentas e as características físicas do homem ocorrem.

Nascimento (2000) diz que a relação entre dor muscular-esquelética e desconforto devido a postura, utilização de força, peso estático e abusos inconvenientes é amplamente aceita como um indicador de design ruim no local de trabalho.

Um dos aspectos importantes a serem levados em consideração quando se efetua uma análise do ambiente de trabalho, diz respeito às posturas adotadas pelos trabalhadores durante a sua execução, assumindo diversas, e conforme Nascimento (2000), em cada tipo de postura adotada um grupo muscular é acionado, pois ao integrar-se a profissão, o colaborador tende a executar suas tarefas, muitas vezes, em condições desfavoráveis e em ritmo intenso, adotando posturas fatigantes ou deformadoras, o que em conjunto, contribui para o envelhecimento precoce, debilitando o funcionamento fisiológico do corpo, sendo, portanto, fundamental uma análise da tarefa e um estudo da biomecânica do trabalhador, visando determinar medidas ergonômicas eficazes.

Nascimento (2000), menciona que a força muscular aplicada pelo trabalhador para realização de tarefas também é fator determinante no processo de adequação das condições de trabalho. A aplicação de testes para verificação de forças necessárias na realização do trabalho pode ajudar a definir um dimensionamento mais preciso na interação do sistema homem-máquina.

## **2.1 Processo de trabalho no torno**

A atividade é desenvolvida em dois tipos de máquinas, as com alimentação automática por magazine de gravidade, e as alimentadas manualmente.

### **2.1.1 Máquinas com alimentação automática**

Nestes equipamentos a atividade consiste em: programação da máquina no setup, alimentação do magazine de barras (em cada um dos dois turnos) uma vez ao dia, aferição de medidas com paquímetro, retirada do cavaco de forma contínua e transferência do cavaco da bandeja da máquina para o contêiner de reciclagem (em cada um dos dois turnos).

### **2.1.2 Máquinas com alimentação manual**

Nestes equipamentos a atividade consiste em: programação da máquina no setup, alimentação manual de barras a cada 50 minutos em cada uma das seis turnos sob sua responsabilidade, aferição de medidas com paquímetro, transferência do cavaco das bandejas das seis máquinas para o contêiner de reciclagem a cada 50 minutos.

### **2.1.3 Descarga e recebimento de matéria prima**

Uma vez por semana, há recebimento do material, que é descarregado manualmente do caminhão para a base da balança localizada no chão, e desta é transportada para as prateleiras.

## **2.2 Processo NASA TLX**

O NASA TLX Índice Carga Tarefa foi desenvolvido por Hart e Staveland (1988) e é um procedimento de taxa multidimensional que prevê uma pontuação global da Carga de Trabalho baseado em uma média ponderada de avaliações em seis sub escalas: Exigência (Demanda) Mental,

Exigência (Demanda) Física, Exigência (Demanda) Temporal, o Desempenho (Performance) Próprio – entendam-se como Níveis de Realização, Esforço e Frustração. A versão antiga da escala tinha nove sub escalas ou dimensões. Esta visava reduzir a variabilidade da taxa para uma dada carga de trabalho a priori, definindo os sujeitos para pesar e calcular as sub escalas de avaliação.

Esta técnica (“NASA Taxação de Escala Bipolar”) foi bem sucedida no que se refere à redução entre variabilidade da taxa, e proveu informação do diagnóstico sobre as magnitudes de diferentes fontes de carga de avaliações de sub escalas . Assim, sua sensibilidade para manipulações experimentais, foi a melhor encontrada entre outras técnicas populares e uma avaliação global da carga de trabalho unidimensional, mas ainda não foi considerada suficiente. Entretanto, no cálculo de resultados, foi percebido que nove sub escalas eram um número excessivo, tornando-se a escala impraticável para uso em uma simulação ou ambiente operacional. Por fim, várias das sub escalas foram consideradas irrelevantes ou redundantes com relação às cargas de trabalho, razão pela qual foi desenvolvido o NASA TLX. Algumas das sub escalas da escala original foram revisadas ou combinadas, outras removidas e duas adicionadas. Três dimensões relacionam as demandas (exigências) impostas no sujeito (Mental, Física, e Temporal) e três para a interação do sujeito com a tarefa (Esforço, Frustração, e Realização), conforme descrito nas condições ambientais ergonômicas.

Tabela 1 - Definição das seis dimensões que classificam a medida NASA-TLX.

Definições das 6 dimensões do NASA TLX	
MENTAL	Quantidade da atividade mental e perceptiva que a tarefa necessita (pensar, decidir, calcular, lembrar, olhar, procurar etc.)
FÍSICA	Quantidade de atividade que a tarefa necessita (puxar, empurrar, girar, deslizar, etc.)
TEMPORAL	Nível de pressão temporal sentida. Razão entre o tempo necessário e o disponível.
SATISFAÇÃO/RENDIMENTO	Até que ponto o indivíduo se sente satisfeito com o nível de rendimento e desempenho.
ESFORÇO	Grau de esforço mental e físico que o sujeito tem que realizar para obter seu nível de rendimento.
NÍVEL DE FRUSTAÇÃO	Até que ponto o sujeito se sente inseguro, estressado, irritado, descontente, etc. durante a realização da atividade

### 2.3 Norma regulamentadora 17

Segundo MTE, (Ministério do trabalho e Emprego) no ano de 1986 a ocorrência de aumento significativo de tenossinovite ocupacional entre digitadores, o grupo de diretores da área de saúde do sindicato dos empregados em empresa de Processamento de Dados no Estado de São Paulo – SINDPD/SP fizeram contato com a Delegacia Regional do Trabalho, em São Paulo – DRT/SP, buscando recursos para prevenir as referidas lesões. Disto resultou a constituição de uma equipe composta de médicos e engenheiros da DRT/SP e de representantes sindicais que, por meio de fiscalizações a várias empresas, verificou as condições de trabalho e as repercussões sobre a saúde desses trabalhadores, utilizando a análise ergonômica do trabalho.

Durante 1988 e 1989, a Associação de Profissionais de Processamento de Dados (APPD nacional) realizou reuniões com representantes da Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho – SSMT em Brasília, da FUNDACENTRO e da DRT/SP para elaborar um projeto de normas que estabelecesse limites à cadência de trabalho e proibisse o pagamento de prêmios de produtividade, bem como estabelecesse critérios de conforto para os trabalhadores de sua base, que incluíssem o mobiliário, a ambiência térmica, a ambiência luminosa e o nível de ruído.

Após várias alterações, a nova proposta foi encaminhada à SSST e publicada em 23 de novembro de 1990, pela portaria nº 3.751.

A ergonomia, conforme Couto (2001) aborda dois elementos que são fundamentais para o estudo da relação homem-ambiente: as características humanas no desenvolvimento de suas atividades e as tarefas realizadas. Portanto, para uma melhor adaptação do ambiente construído às habilidades e limitações humanas, tem-se na ergonomia uma abordagem mais completa, onde se pressupõe que as soluções encontradas estão mais próximas dos requisitos do homem.

A ergonomia ambiental ou ergonomia do ambiente construído é a vertente da ergonomia, que se dedica ao estudo do ambiente físico da tarefa, visto que ele pode contribuir positiva ou negativamente, no desempenho dos usuários que dele se utilizam, na consecução de suas tarefas e atividades.

### **3 Metodologia**

O trabalho foi realizado no posto de trabalho do setor de usinagem de peças, foram utilizados recursos como avaliação in loco, aplicação de questionário, entrevista, fotos e filmagens, medições dos postos de trabalho, dentre outros.

Foi aplicado o questionário NASA TLX e questionário para avaliação das condições ambientais e de saúde.

Esta pesquisa caracteriza-se por ser bibliográfica e de estudo de caso, pois busca referências já existentes que possam ser utilizadas para auxílio no caso, bem como da pesquisa no local de trabalho a fim de identificar as ações corretivas para o problema em questão.

### **4 Resultados**

#### **4.1 Dados coletados através de questionários**

Foram aplicados questionários com os quatro operadores de torno, o método utilizado foi o questionário NASA TLX.

Caracterização dos respondentes, os quatro são do sexo masculino e possuem ensino médio completo. Quanto a experiência e tempo de trabalho na atividade: um trabalhador está na empresa há 9 anos, outro há 4 anos, 1 há 1 ano e 7 meses e o mais recente há 5 meses.

As respostas que apresentavam as informações quanto a sintomas de dor, graduados em confortável, leve desconforto e desconfortável, são apresentadas na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 - Percepção do indivíduo de suas demandas físicas

	Confortável	Leve desconforto	Desconfortável
Cabeça	3	1	
Pescoço	2	2	
Ombro direito	3		1
Ombro esquerdo	3		1
Cotovelo direito	3	1	
Cotovelo esquerdo	3	1	
Punho direito	3	1	
Punho esquerdo	3	1	
Mãos e dedos	2	2	
Coluna superior	2	1	1
Coluna inferior	1	2	1
Quadril e/ou nádegas	3	1	
Coxa direita	2	2	
Coxa esquerda	2	2	
Joelho direito	1	2	1
Joelho esquerdo	1	2	1
Tornozelo e/ou pé (D)	2	2	
Tornozelo e/ou pé (E)	2	2	
Polegar (D)	3	1	
Polegar (E)	3	1	
Demais dedos (D)	3	1	
Demais dedos (E)	3	1	
Palma da mão (D)	4		
Palma da mão (E)	4		

Percebe-se prevalência de queixas em algumas regiões específicas, como é o caso da região de mãos e dedos e polegar, o que pode estar relacionado com a atividade de retirar cavaco com uso de ferramenta rudimentar, apresentada na figura 01. A ferramenta utilizada para realização desta atividade não é produto nem tem desenvolvimento de projeto com premissas ergonômicas. Um exame superficial já permite identificar a inadequação da pega da ferramenta, havendo necessidade de adequar outro sistema para retirada do cavaco.

Um dos operadores não apresentou queixa de dores nas mãos e punho, o que gerou investigação mais apurada, sendo verificado que opera um conjunto de máquinas que tem a retirada do cavaco de forma automática.

Figura 01 – ferramenta rudimentar para retirada do cavaco.



Fonte: Empresa

Outro fator relevante deve-se às queixas de desconfortos em membros inferiores, como os joelhos e quadris. Durante avaliação das atividades identificou-se que o trabalho realizado é predominantemente estático, permanecendo em pé parado na maior parte da jornada, realizando pequenos deslocamentos eventuais (figura 02). Por ser caracterizado como estático, o posto de

trabalho precisa ser adaptado, para possibilitar a alternância postural em pé e sentado, visando diminuir a sobrecarga muscular ocasionada pela postura não variável. Outro item citado como região de desconforto é a coluna, que também guarda relação com a situação do trabalho estático, já que os músculos posturais são recrutados para manutenção da posição. É importante destacar que não são adotados mecanismos de regulação para compensar as exigências existentes no trabalho dos operadores, havendo a necessidade de adequação de tal condição.

Figura 02 – Posição de trabalho do operador, o punho encontra-se acima da linha do cotovelo, havendo abdução no movimento do ombro.

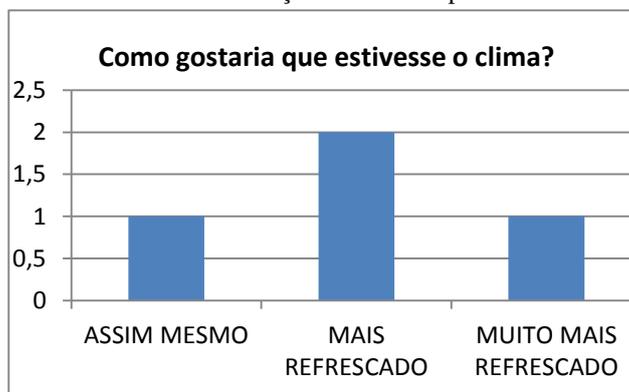


Fonte: empresa

## 4.2 O ambiente de trabalho

As condições do ambiente interferem na execução das atividades, no caso dos entrevistados houve relatos de desconforto térmico, apontando que a temperatura do local está elevada e há necessidade de melhorias.

Gráfico 1 – Manifestação sobre a temperatura/clima.



Também foi relatado desconforto acústico, a respeito deste item o PPRA da empresa cita que o nível de ruído do local é de 87,5 dB(A), havendo necessidade de uso de abafadores de ruído. Os trabalhadores relatam apresentar dificuldade de compreensão na troca de informações e estresse,

associando tais queixas às condições de ruído do seu local de trabalho. Houve relatos de rinite alérgica, associada à condição agressiva da qualidade do ar.

Gráfico 2 – Manifestações com relação ao ruído.



O clima organizacional e a fadiga no ambiente no trabalho. Referente a este item a tabela 02 demonstra as respostas dos entrevistados.

Tabela 2 - Percepção do indivíduo da ergonomia organizacional na sua condição do trabalho

	Adequada	Razoável	Inadequada
Jornada de trabalho	3	1	
Turno	3	1	
Ritmo de trabalho	2	2	
Intensidade do trabalho		4	
Remuneração	2	1	1
Benefícios (saúde)	1	1	2
Benefícios (alimentação)	1	1	2
Treinamento	2	2	
Relação com supervisores	4		
Relação com colegas	4		

O ritmo de trabalho dividiu os respondentes, indicando que a alimentação de barras e a retirada do cavaco impõem uma atenção e um ritmo acelerado à atividade. Já a intensidade do trabalho foi marcada por todos como razoável, diagnosticando juntamente com o ritmo, que a atividade de aferição de medidas com paquímetro, além da retirada de cavaco e realimentação, intensifica o ritmo de trabalho. O relacionamento com supervisores e colegas, pela avaliação dos entrevistados está adequado, assim como a jornada de trabalho e o turno de acordo com a maioria. Há divergências de respostas em alguns itens, porém a maioria considera inadequada a remuneração e os benefícios oferecidos pela empresa, como saúde e alimentação.

A avaliação das demandas no questionário NASA TLX, foram graduadas em escalas de 0 a 10, onde os entrevistados assinalaram em uma linha a sua percepção referente a cada demanda.

Os resultados estão demonstrados abaixo na tabela 03:

Tabela 03 - Avaliação de percepção em escala de 0 a 10

	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Operador 4
Demanda mental	5	1	7,5	0,5
Demanda física	3	1,5	7,5	4
Demanda temporal	5,5	1,5	5,5	8
Nível de esforço	1,5	1,5	6,5	4,5
Nível de realização	7	8	8,5	6,5
Nível de frustração	2	7,5	2	7,5

Verifica-se que há opiniões contrárias dos operadores quanto a demanda mental e física. Um dos operadores cita a demanda mental prevalente sobre a física, já outros dois apontam o contrário, enquanto que um dos entrevistados gradua de forma igual. É necessário apontar situações diferentes que existem nas máquinas operadas, pois enquanto que algumas demandam apenas operações e controles, outras necessitam da intervenção frequente do operador, como é o caso da retirada de cavaco de alguns equipamentos, bem como o abastecimento de materiais, que em algumas máquinas é automático e em outras é alimentada pelo trabalhador.

Outro ponto que chama atenção é referente ao nível de realização e frustração. Todos os operadores apontam que a atividade lhes proporciona alguma realização, entretanto divergem quanto a frustração, sendo que a metade cita como significativo o nível de frustração. Neste caso o nível de frustração pode estar ligado ao fato de problemas com ajustes dos equipamentos, relatados durante a entrevista pelos trabalhadores.

Realizou-se questionamento comparativo entre demandas para verificar a prevalência segundo a percepção dos operadores, o que pode ser constatado pela tabela 04.

Tabela 04 – Comparativo de demandas e níveis percebidos pelos operadores.

Demanda mental	Demanda física
2	2
Demanda temporal	Demanda física
4	0
Demanda temporal	Nível de frustração
3	1
Demanda temporal	Demanda mental
2	2
Nível de realização	Demanda física
2	2
Demanda temporal	Nível de esforço
2	2
Nível de realização	Demanda mental
1	3
Nível de frustração	Demanda física
2	2
Nível de realização	Nível de frustração
2	2
Nível de frustração	Demanda mental
3	1
Nível de esforço	Demanda física
2	2
Nível de realização	Nível de esforço
3	1
Nível de esforço	Demanda mental
0	4
Demanda temporal	Nível de realização
2	2
Nível de esforço	Nível de frustração
1	3

Classificando as demandas e analisando a incidência sobre os quatro trabalhadores, a demanda temporal, que indica a pressão para realizar a tarefa sobre a forma de produção puxada, apresentou um escore de 21,67%; seguido da demanda mental com o escore de 20% indicando a

atenção continuada sobre o processo com característica de multifoco (atenção simultânea sobre mais de uma máquina ao mesmo tempo) causa desconforto ao grupo. A frustração se apresenta com 18,33%, e a realização com 16,67%, isto pode ser explicado pela diferença entre os equipamentos, onde os mais antigos sobrecarregam os operadores com a atividade de retirada do cavaco e em contrapartida os que atuam em máquinas automatizadas tem o número de equipamentos ampliado em 3 vezes por não necessitarem retirar o cavaco e a alimentação da matéria prima ser automatizada, o segundo time sente que tem um status maior que os operadores dos equipamentos manuais. O desconforto se deu por permanecer em pé e de maneira estática, o que foi corroborado pelos escores relativos a demanda física e de esforço, que foram relativamente baixos, 13,33% e 10% respectivamente.

Para melhor compreendermos as graduações dos operadores, separamos as respostas em grupos, o primeiro é composto pelas respostas dos operadores onde a máquina retira o cavaco automaticamente, enquanto que o segundo grupo diz respeito à retirada manual do cavaco, conforme podemos observar na tabela 05.

Tabela 05 – Graduação de demandas de acordo com a forma de retirada de cavaco

	Automática	Manual
Mental	9	3
Física	3	5
Temporal	3	10
Esforço	5	2
Realização	5	4
Frustração	5	6

Ao analisarmos as respostas dos entrevistados separadamente, percebemos que os operadores que trabalham nas máquinas onde a retirada do cavaco é realizada de forma manual apontaram que a demanda temporal é o item de maior pontuação, aparecendo com 33,3%, enquanto que para os operadores da máquina onde a retirada de cavaco é realizada automaticamente, a demanda de maior graduação foi a mental com 30%. Realizando um comparativo entre as duas formas de realizar a atividade é possível observar pelas graduações as diferenças que existem entre as atividades e quais os fatores mais relevantes em cada uma. Enquanto que a atividade automatizada requer do operador uma carga mental de maior relevância, o operador da máquina manual considera a carga física de maior importância. A demanda temporal, citada pelos operadores da máquina manual com 33,3%, comparando-se com a demanda de esforço, graduada em 6,6% pode estar relacionada ao fato de que requer permanência e ações contínuas, como é o caso da retirada de cavaco, enquanto que na automática os operadores apontaram a demanda de esforço com 16,6% e a temporal com 10%, porém é preciso considerar que apesar de a retirada de cavaco ser automática, as máquinas são alimentadas manualmente e um mesmo trabalhador opera várias máquinas ao mesmo tempo.

Com relação a frustração e realização, percebemos que os operadores da retirada de cavaco manual apontam o nível de frustração de maior relevância, enquanto que na automática há um equilíbrio na graduação destas demandas.

## 5. Conclusões

A atuação da Promotoria Pública do Trabalho, com ação mais incisiva a partir de 2013, mobilizou a atenção dos empresários para o foco de segurança e ergonomia na microrregião. A qualidade de vida, o ambiente e a condição ergonomia passam a ser considerados como variáveis que interferem na produtividade e qualidade do processo produtivo.

A atual demanda de mercado exige das empresas agilidade nos processos e entrega dos produtos em curto espaço de tempo, sendo comum, dentro de setores de produção, alterações de linha e layout, com a finalidade única de aumentar a produção, porém são raros os casos onde se realizam mudanças que visem produzir mais, melhor, com qualidade e principalmente sem expor o trabalhador ao sofrimento para realização do trabalho.

Neste contexto insere-se a ergonomia, que busca benefícios em comum entre a produção e a saúde dos trabalhadores, com objetivo de promover a qualidade de vida nas organizações.

Aqui cabe uma pergunta: Mas será que as pessoas que trabalham dentro da empresa ou as pessoas que criam os sistemas de trabalho para os trabalhadores entendem o real motivo e finalidade de investir em ergonomia? E que este pode ser o investimento certo para se evitar perdas com o capital humano, tendo ganhos diretos como a diminuição do absenteísmo, rotatividade e gastos com a saúde do trabalhador, sem contar com os ativos intangíveis como a qualidade de vida e a satisfação das pessoas no ambiente de trabalho.

Pode-se considerar, após realização deste estudo, que ao realizar adequações em um ambiente de trabalho, é necessário levar em consideração as condições de trabalho, a automação e/ou mecanização não indicam que o trabalho está adequado, há a necessidade de avaliar a atividade, buscando identificar quais as demandas existentes para se propor melhorias adequadas.

Como medidas de melhoria e adequação das atividades analisadas neste estudo, propõe-se algumas ações: - Automatizar o sistema de abastecimento das máquinas; - Realizar adequações antropométricas, no que diz respeito às áreas de alcance, alturas e espaço do posto de trabalho, para proporcionar posicionamento adequado dos segmentos corporais; - Adequação de um banco semi-sentado, já que a atividade é considerada estática; - Adequação da retirada de cavaco, automatizando a atividade; - Implantação de mecanismos de regulação como pausas e rodízios, realizando um grupo de trabalho onde os operadores irão trabalhar de forma integrada em todas as máquinas.

Os resultados de uma análise ergonômica são às vezes, utilizados de forma inadequada, pois servem para definir normas de comportamento e não como diagnóstico ou formulação de um

problema que deve ser bem mais explicado. A eficácia da ergonomia consiste em criar um espaço para ampliar a regulação individual e coletiva da atividade.

Mais do que uma ação isolada, a ergonomia precisa fazer parte da política da empresa, estar incorporada como fundamental na cultura organizacional e, mais do que controlar riscos, o objetivo principal precisa ser manter a saúde e, com isso, a qualidade de vida de toda organização.

## **Agradecimentos**

Agradeço aos empresários que franquearam acesso ao ambiente de pesquisa deste trabalho. Ao Pesquisador Prof. Dr. Sergio Luiz Ribas Pessa e à Fisioterapeuta Tassiana Cristina Dala Costa que forneceram arcabouço técnico e científico.

## **Abstract:**

*Ergonomic evaluation of the activity of the semiautomatic lathe operator was the theme chosen, by the increase in demand for safety and ergonomics actions triggered with the installation of the Work's public prosecutor's Office in the city of Pato Branco/Paraná in the year 2013, and also by the presence of machining processes serials in this microregion. The environment and ergonomic condition are variables that interfere with productivity and quality of the production process, in the competitive market in which it inserts this company that produces connections used on the white line of appliances. Applied to NASA tool/TLX and performed ergonomic study, improvement measures were proposed and adequacy, as the automation of the supply of raw materials, supporting banks semi-sitting, breaks and rollers, automatic chip collection. The results also allow realizing demands, comparing the two ways to perform the activity it is possible to observe the differences and what are the relevant factors. On mental load automated activity has greater relevance in manual physical load is of utmost importance, as well as the temporal demand, which can be related to permanence and ongoing actions, as in the case of withdrawal of socializing, while in automatic operators pointed to demand effort with 16.6% and 10% with temporal, but we need to consider that despite the removal of shavings automatic the machines are fed manually and the same worker operates several machines at the same time.*

*Keywords: semi-automatic lathe machining, mental demand, temporal demand, ergonomic study.*

## **Referências**

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. Secretária de Inspeção do Trabalho. **Manual de aplicação da Norma Regulamentadora nº 17**. 2 ed. Brasília : MTE, SIT, 2002.

BRANDIMILLER, P. A. **O corpo no trabalho**: guia de conforto e saúde para quem trabalha em microcomputadores. São Paulo: Senac, 1999.

COUTO, H. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 2001

DEJOURS, C. **A loucura do trabalho**: estudo de psicopatologia do trabalho. 5. ed. ampl. 6. reim. trad. Ana Izabel Paraguay e Lúcia Leal Ferreira. São Paulo: Cortez – Oboré, 1992.

FERREIRA, M. J. **Saúde no trabalho**: temas básicos para o profissional que cuida da saúde dos trabalhadores. São Paulo: Roca, 2002.

GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: Adaptando o Trabalho ao Homem. 4ª. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo:** a prática da ergonomia. trad. Giliane M. J. Ingratta e Marcos Maffei. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

**HART, S.G. & STAVELAND, L.E.** *Development of a NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research.* In: Hancock, P.A., Meshkati, N. (Eds.), Human Mental Workload. Elsevier, Amsterdam, 1988.

NASCIMENTO, N. M. do. et al. **Fisioterapia nas empresas:** saúde X trabalho. Rio de Janeiro: Taba cultural, 2000.