

AVALIAÇÃO ERGONÔMICA E DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DOS POSTOS DE TRABALHO DE UMA EMPRESA DO SETOR DE RESÍDUOS E SUCATAS ELETRÔNICAS DE CAMPINAS - SP

Stella de Paiva Espíldora Santolaia (UFPR, Jandaia do Sul - PR) stesantolaia@gmail.com
Lucas Soares Pina (UFPR, Jandaia do Sul - PR) lucas.soares.pina@gmail.com

Resumo

A aplicação da ergonomia na adaptação do trabalho ao homem é estudada por pesquisadores há muitos anos, tendo em vista, os inúmeros benefícios gerados à empresa e aos colaboradores. O presente estudo teve por objetivo realizar a análise ergonômica do trabalho em uma empresa do setor de resíduos e sucatas eletrônicas, situada na cidade de Campinas, interior de São Paulo. Para a realização desta análise foram utilizadas entrevistas informais, *Check-List*, questionários, medições de iluminância e ruído e os métodos NIOSH, OWAS e RULA, que foram escolhidos com base nas atividades realizadas na empresa. No estudo foram verificados que no setor da produção necessitava-se de intervenções de melhorias para atender as necessidades psicofisiológicas dos colaboradores.

Palavras-Chaves: (Análise Ergonômica do Trabalho, Iluminância, Ruído, NIOSH, OWAS, RULA)

1. Introdução

A busca incessante das empresas por fatias de mercados no atual cenário de globalização onde tudo se conecta, faz com que as organizações busquem a todo custo metas inatingíveis, aumento de produtividade, qualidade assegurada de seus produtos, dentre outros fatores. Mas para que se consiga atingir essas metas, por muitas vezes, tomam-se ações visando apenas o lucro, exaurindo ao máximo seus colaboradores sem se preocupar com fatores que podem ocasionar doenças ocupacionais.

Estudos recentes do Ministério da Previdência Social mostram que de 2000 a 2011 as doenças causadas por fatores ergonômicos e sobrecarga mental superaram as traumáticas (20,76% e 19,43% respectivamente) no que se diz respeito aos benefícios concedidos pelos afastamentos por doenças do trabalho (MPS, 2014).

Para mudar essa perspectiva devem-se adotar medidas de melhorias ergonômicas, atentando-se as necessidades de cada trabalhador em seu posto de trabalho, trazendo-lhes assim inúmeros benefícios como o aumento da qualidade de vida, bem-estar e motivação.

O presente estudo teve por objetivo realizar a análise ergonômica do trabalho em uma empresa de resíduos e sucatas eletrônicas da cidade de Campinas, interior de São Paulo. Esta análise se embasou nos acompanhamentos das rotinas de trabalho de oito colaboradores da empresa, no questionário SF-36, que busca avaliar as condições gerais de saúde do trabalhador, no *Check-List* de Couto, que avalia os fatores biomecânicos dos trabalhadores, no *Check-List* de escritório para o setor administrativo e também nos métodos NIOSH, OWAS e RULA que buscam avaliar a carga máxima para manuseio, a carga postural e o esforço muscular nos membros superiores, respectivamente, através do software Ergolândia, além das medições de iluminância e ruído.

2. Referencial teórico

2.1. Ergonomia

Iida (2005) define a ergonomia como sendo o estudo da adaptação do trabalho ao homem, não sendo apenas aqueles executados com máquinas e equipamentos, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e uma atividade produtiva.

No Brasil, a ergonomia é regida pela norma regulamentadora 17 do Ministério do Trabalho e Emprego, que tem como objetivo estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar o máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. De acordo com a mesma norma, as condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, mobiliário, aos equipamentos e as condições ambientais do posto de trabalho e sua própria organização.

Para Ferreira e Righi (2009), a análise ergonômica do trabalho pode ser definida como o estudo das consequências físicas e psicofisiológicas, decorrentes da atividade humana no meio produtivo.

2.2. Métodos para gestão das análises ergonômicas

2.2.1. *Check-List*

O *Check-List* de Couto é utilizado para avaliação simplificada dos fatores biomecânicos no risco de distúrbios de músculos esqueléticos de membros, nesta avaliação é verificada a

sobrecarga física, força com as mãos, postura no trabalho, repetitividade e organização do trabalho (COUTO, 2001). O *Check-List* de escritório é utilizado para se avaliar o conforto e as condições dos mobiliários e as ferramentas utilizadas durante a jornada de trabalho.

2.2.2. Questionário SF-36

O *Short Form-36* (SF-36) é um instrumento de avaliação composto por trinta e seis questões divididas em oito categorias, sendo elas, capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral da saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Sendo preenchido por colaboradores com objetivo de se avaliar sua qualidade de vida (CICONELLI *et al.*, 1999).

2.2.3. Método NIOSH

O NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) desenvolveu uma equação para avaliar o limite de carga a ser levantado em condições seguras durante a jornada de trabalho, baseado no conceito de que o risco de distúrbios osteomusculares aumenta com o distanciamento entre o limite de peso recomendado e o peso efetivamente manipulado. Desse modo, essa equação estipula o cálculo do índice de levantamento, que é obtido pelo quociente entre o peso da carga levantada ou o peso real e o peso da carga recomendada (WATERS *et al.*, 1994).

2.2.4. Método OWAS

No método OWAS, as atividades são divididas em etapas que posteriormente são categorizadas para análise das posturas no trabalho. As atividades que necessitem de levantamento manual de cargas são categorizadas de acordo com o esforço exigido do trabalhador. Nesse método não são considerados aspectos como vibração e gastos energéticos (CHAFFIN, *et al.*, 2001).

O método analisa as atividades em intervalos variáveis ou constantes, observando-se a frequência e o tempo em cada postura. Durante a análise leva-se em consideração posturas relacionadas às costas, braços, pernas, ao uso de força e a fase da atividade observada, atribuindo valores em seis categorias diferentes, sendo elas, postura das costas, braços e pernas, levantamento de carga ou uso de força e as fases de trabalho (MARTINEZ, 2005).

2.2.5. Método RULA

De acordo com Mcatamney e Corlett (1993), RULA é a sigla que significa *Rapid Upper Limb Assesment* que em português significa avaliação rápida dos membros superiores. O principal

propósito da aplicação deste método consiste na identificação do esforço muscular associado à postura do trabalho e a força exercida na realização das atividades que possam contribuir para o desenvolvimento de fadiga localizada.

Baseado em diagramas posturais e em três tabelas de pontuação, o método avalia a exposição aos fatores de riscos externos, como número de movimentos, trabalho muscular, força, postura do trabalho condicionado pelos equipamentos ou mobiliários e a duração do período de trabalho sem pausas.

3. Materiais e métodos

O estudo baseou-se em pesquisas bibliográficas e na análise de oito funcionários, elaborada por meio de visitas, onde se realizaram diálogos informais com os colaboradores para conhecer as atividades desenvolvidas em cada setor, observações *in loco* utilizando os *Check-List* de Couto, de escritório e o questionário SF-36, que serviram de base para avaliação ergonômica dos postos de trabalho. Durante a análise foram registradas fotografias com o objetivo de visualizar as posturas dos colaboradores durante a execução de suas tarefas.

Também para esta análise ergonômica, foram utilizados os métodos NIOSH, OWAS e RULA com o auxílio do software Ergolândia versão 6.0, e as medições de iluminância utilizando o aparelho luxímetro modelo VICTOR 1010 A da marca SKILL-TEC e de ruído utilizando o aparelho dosímetro modelo DOS 500 da marca INSTRUTHERM e o aparelho decibelímetro modelo SKDEC – 02 da marca SKILL-TEC.

Para uma melhor análise das condições ergonômicas do trabalho, foram incluídas medições quantitativas de iluminância e ruído, sendo necessários estudos prévios para a escolha do grupo GES (Grupo Exposição Similar). Esta técnica auxilia na definição da quantidade de análises necessárias a serem realizadas, baseia-se na escolha de um grupo onde se realiza as medições em um colaborador referência e seu resultado representa as condições de todo o grupo.

Após esta etapa, verificou-se a necessidade de duas avaliações de dosimetria em nível de compensação A, circuito de resposta lenta e incremento de dobra igual a 5, conforme NR 15, sendo uma no operador de empilhadeira que representa o grupo GES X – operadores de produção e empilhadeira e a segunda no gerente de processos, sendo o único integrante do grupo GES Y– gerente de processos. Foram necessárias medições por dosimetria devido à variação de ruído que os colaboradores podem estar expostos durante a jornada de trabalho, como por exemplo, o uso de martelo e a presença de caminhões de carga e descarga.

Para as demais funções do administrativo, foram realizadas medições utilizando o decibelímetro em nível de compensação A e circuito de resposta lenta, representando o grupo GES Z– gerente administrativo financeiro, analista financeiro e diretor executivo de marketing. Foi definido este tipo de medição devido às funções não apresentarem variações significativas de ruído ao longo da jornada de trabalho.

Todas as medições de ruído realizadas seguiram os procedimentos técnicos descritos na norma de higiene ocupacional 01 da FUNDACENTRO, que estabelece os critérios para avaliação da exposição ocupacional ao ruído.

As medições de iluminância foram realizadas nos postos de trabalho dos colaboradores na altura de suas respectivas mesas de operações, foram calculados os fatores determinantes conforme a NBR 5413 para a definição da quantidade de lux necessário para cada atividade.

4. Resultados e discussões

4.1. Descrição da empresa

A empresa multinacional cingapuriana Cimelia Reciclagem LTDA, em sua unidade no Brasil localizada na cidade de Campinas – São Paulo atua no mercado de resíduos e sucatas eletrônicas, oferecendo para seus clientes os serviços de separação, previa descaracterização dos equipamentos, laudos de destruição e garantia de que os equipamentos não serão reutilizados, aterrados ou incinerados de maneira inadequada.

4.2. Caracterização por função

4.2.1. Operador de produção

Na figura 1, estão representados de forma típica os operadores do setor da produção que são responsáveis pela desmontagem, separação e embalagem dos equipamentos eletrônicos recebidos.

Figura 1 – Posto de trabalho operadores de produção



Fonte: Autor

4.2.1.1. Descrição do posto de trabalho

- a) Bancada utilizada por três colaboradores;
- b) Ferramentas ao alcance dos colaboradores;
- c) Os colaboradores utilizam pallet para melhor ajustar a altura da bancada.

4.2.1.2. Descrição da postura

- a) Permanecem a maior parte do tempo em pé;
- b) Flexão dos joelhos ao realizar o agachamento para pega de caixas;
- c) Sobrecarga da coluna lombar;
- d) Inclinação de tronco;
- e) Movimentos repetitivos de punho.

4.2.2. Operador de empilhadeira

O operador de empilhadeira, representado na figura 2, é responsável pela preparação e movimentação de cargas, realização de interpretação das simbologias nas embalagens e identificação das características das cargas para o transporte e armazenamento.

Figura 2 - Posto de trabalho operador de empilhadeira



Fonte: Autor

4.2.2.1. Descrição do posto de trabalho

O posto de trabalho do operador se resume a empilhadeira.

4.2.2.2. Descrição da postura

- a) Permanece a maior parte do tempo sentado sobre a empilhadeira;
- b) Inclinação de tronco.

4.2.3. Gerente de processos

O gerente de processos, representado na figura 3, é responsável pela gerência da produção na empresa, definição e implementação do plano operacional, analisando a demanda de produtos, capacidade produtiva e recursos auxiliares, elaboração do plano de racionalização, redução de custos, plano de investimentos, orçamento de despesas e necessidades de matérias-primas.

Figura 3 - Posto de trabalho gerente de processos



Fonte: Autor

4.2.3.1. Descrição do posto de trabalho

- a) Bancada de trabalho se apresenta dentro dos parâmetros normais da ergonomia, mesa em L com bordas arredondadas, espaço amplo para acomodar todas as ferramentas de trabalho;
- b) Cadeira do tipo diretor com encosto para a coluna vertebral, com ajuste regulável de altura, com bordas arredondadas, sem apoio de antebraço e com rodinhas;
- c) Monitor apresenta ajuste regulável de altura e inclinação.

4.2.3.2. Descrição da postura

- a) Permanece a maior parte do tempo sentado;
- b) Pés apoiados no chão;
- c) Coluna vertebral apoiada no encosto da cadeira.

4.2.4. Gerente administrativo financeiro

A gerente administrativa financeiro, representada na figura 4, é responsável pela gerência dos serviços administrativos, operações financeiras, incluindo-se as do setor bancário.

Figura 4 - Posto de trabalho gerente administrativa financeiro



Fonte: Autor

4.2.4.1. Descrição do posto de trabalho

- a) Bancada de trabalho se apresenta dentro dos parâmetros normais da ergonomia, mesa em L com bordas arredondadas, espaço amplo para acomodar todas as ferramentas de trabalho;
- b) Cadeira do tipo diretor com encosto para a coluna vertebral, com ajuste regulável de altura, porém está quebrado, bordas arredondadas, sem apoio de antebraço e com rodinhas;
- c) Monitor não apresenta ajuste regulável de altura e inclinação.

4.2.4.2. Descrição da postura

- a) Permanece a maior parte do tempo sentada;
- b) Flexão cervical;
- c) Pés apoiados no chão;
- d) Coluna vertebral apoiada no encosto da cadeira.

4.2.5. Analista financeiro

Responsável pelo planejamento, organização e controle, a analista financeiro representada na figura 5 também assessora nas áreas de recursos humanos, patrimônio, materiais e informações.

Figura 5 - Posto de trabalho analista financeiro



Fonte: Autor

4.2.5.1. Descrição do posto de trabalho

- a) Bancada de trabalho se apresenta dentro dos parâmetros normais da ergonomia, mesa em L com bordas arredondadas, espaço amplo para acomodar todas as ferramentas de trabalho;
- b) Cadeira do tipo diretor com encosto para a coluna vertebral, com ajuste regulável de altura, porém está quebrado, bordas arredondadas, sem apoio de antebraço e com rodinhas;
- c) Monitor não apresenta ajuste regulável de altura e inclinação.

4.2.5.2. Descrição da postura

- a) Permanece a maior parte do tempo sentada;
- b) Flexão cervical;
- c) Pés não apoiados no chão;
- d) Coluna vertebral apoiada no encosto da cadeira.

4.2.6. Diretor executivo de marketing

A responsável legal da empresa, representada na figura 6, atua no planejamento estratégico, na definição e execução do plano de marketing e na participação da definição de políticas de recursos humanos.

Figura 6 - Posto de trabalho diretora executiva de marketing



Fonte: Autor

4.2.6.1. Descrição do posto de trabalho

- a) Bancada de trabalho se apresenta dentro dos parâmetros normais da ergonomia, mesa em L com bordas arredondadas, espaço amplo para acomodar todas as ferramentas de trabalho;
- b) Cadeira do tipo diretor com encosto para a coluna vertebral, com ajuste regulável de altura, bordas arredondadas, sem apoio de antebraço e com rodinhas;
- c) Monitor não apresenta ajuste regulável de altura e inclinação.

4.2.6.2. Descrição da postura

- a) Permanece a maior parte do tempo sentada;
- b) Pés apoiados no chão;
- c) Flexão cervical;
- d) Coluna vertebral apoiada no encosto da cadeira.

4.3. Avaliações realizadas

4.3.1. Questionários

Durante a etapa de conversas informais, entrevistas, *Check-List* e questionário, foram levantadas informações pertinentes para uma melhor análise ergonômica. Os dados foram todos agrupados para uma visão geral das condições.

Nas conversas e entrevistas realizadas buscou-se verificar uma previa caracterização dos colaboradores e de sua atividade, com informações sobre a função, idade, velocidade e precisão e refletância de fundo de seus postos de trabalho.

- a) Operadores de produção: Idade inferior a 40 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo entre 30 a 70%;
- b) Operador de empilhadeira: Idade inferior a 40 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo entre 30 a 70%;
- c) Gerente de processos: Idade entre 40 a 55 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo superior a 70%;
- d) Gerente administrativo financeiro: Idade entre 40 a 55 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo superior a 70%;
- e) Analista financeiro: Idade superior a 55 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo superior a 70%;
- f) Diretor executivo de marketing: Idade entre 40 a 55 anos, velocidade e precisão sem importância e refletância de fundo superior a 70%.

Durante a realização do questionário SF-36 foram obtidos resultados satisfatórios para cada uma das oito categorias, sendo considerado 0 ruim e 100 excelente.

- a) Capacidade funcional, pontuação 75;
- b) Limitação por aspectos físicos, pontuação 100;
- c) Dor, pontuação 72;
- d) Estado geral de saúde, pontuação 72;
- e) Vitalidade, pontuação 75;
- f) Aspectos sociais, pontuação 75;

- g) Limitações por aspectos emocionais, pontuação 100;
- h) Saúde mental, pontuação 88.

Após a realização do *Check-List* de escritório verificou-se boa condição ergonômica, com avaliação final do posto de trabalho de 71,19%. Mesmo apresentando este resultado, observou-se a necessidade da adoção de medidas para oferecer maior conforto e bem-estar aos colaboradores, principalmente, nas categorias de avaliação de cadeira, mesa de trabalho, monitor de vídeo e acessibilidade.

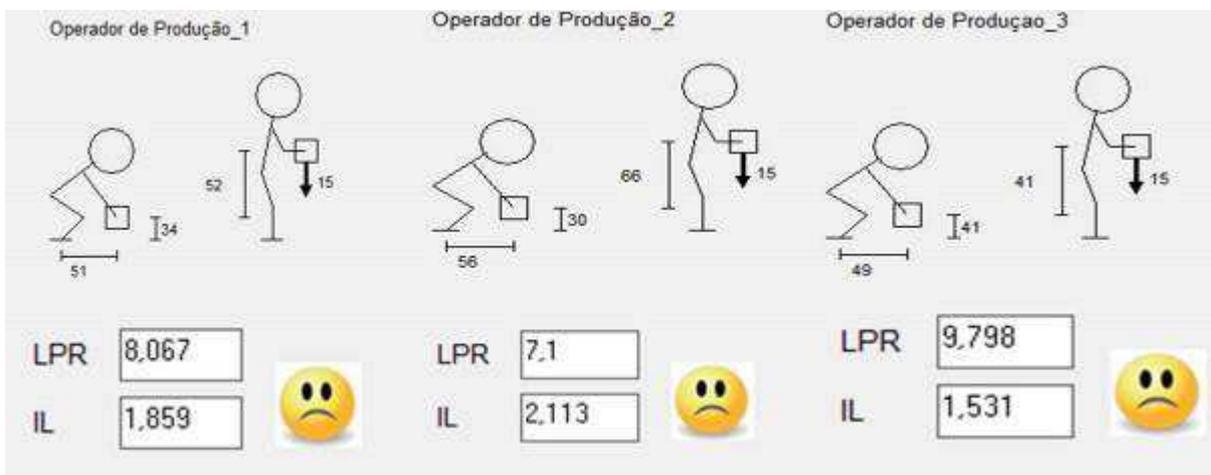
Pelo *Check-List* de Couto verificou-se uma boa condição biomecânica dos operadores de produção e de empilhadeira obtendo resultado de 9 e 10 pontos respectivamente. Mesmo apresentado esta condição satisfatória, foi observado para ambos uma condição ergonômica ruim, pois os operadores de produção ficam em posições forçadas ou de desvio postural na atividade de manipulação de caixas, e o operador de empilhadeira permanece predominantemente com o tronco encurvado durante a sua atividade e jornada de trabalho.

4.3.2. Análises ergonômicas

Com base nas características das atividades aplicaram-se os métodos mais adequados para cada uma das funções. Para os operadores de produção foram realizadas as análises pelos métodos NIOSH, OWAS e RULA, para o operador de empilhadeira os métodos OWAS e RULA e para as demais funções o método RULA.

4.3.2.1. Operador de produção

Figura 7 – Avaliação pelo método NIOSH



Fonte: Autor

Figura 8 – Avaliação pelo método OWAS operador de produção

Nome do trabalhador	Operador de Produção	Nome do trabalhador	Operador de Produção
Empresa	Cimélia Reciclagem LTDA	Empresa	Cimélia Reciclagem LTDA
Setor	Produção	Setor	Produção
Função	Operador de Produção	Função	Operador de Produção
Tarefa	1 - Desmontagem	Tarefa	5 - Abertura de Caixas
Tempo nesta tarefa	95 %	Tempo nesta tarefa	5 %
Postura das costas	1 - Erreta	Postura das costas	2 - Inclinada
Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros	Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros
Postura das pernas	2 - De pé com ambas as pernas esticadas	Postura das pernas	4 - De pé ou agachado com ambos os joelhos flexionados
Esforço	1 - Carga menor que 10 Kg	Esforço	2 - Carga entre 10 e 20 Kg
Categoria de ação	1 - Não são necessárias medidas corretivas	Categoria de ação	3 - São necessárias correções tão logo quanto possível

Fonte: Autor

Figura 9 – Avaliação pelo método RULA desmontagem

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

Figura 10 – Avaliação pelo método RULA abertura de caixas

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **5**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.3.2.2. Operador de empilhadeira

Figura 11 – Avaliação pelo método OWAS operador de empilhadeira

Nome do trabalhador	Operador de Empilhadeira
Empresa	Cimelia Reciclagem LTDA
Setor	Produção
Função	Operador de Empilhadeira
Tarefa	1 <input type="text" value="Operador de Empilhadeira"/>
Tempo nesta tarefa	100 %
Postura das costas	2 - Inclinação
Postura dos braços	1 - Os dois braços abaixo dos ombros
Postura das pernas	1 - Sentado
Esforço	1 - Carga menor que 10 Kg
Categoria de ação	2 - São necessárias correções em um futuro próximo

Fonte: Autor

Figura 12 – Avaliação pelo método RULA operador de empilhadeira

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação Podem ser necessárias mudanças
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.3.2.3. Gerente de processos

Figura 13 – Avaliação pelo método RULA gerente de processos

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.3.2.4. Gerente administrativo financeiro

Figura 14 – Avaliação pelo método RULA gerente administrativo financeiro

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **2**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.3.2.5. Analista financeiro

Figura 15 – Avaliação pelo método RULA analista financeiro

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.3.2.6. Diretor executivo de marketing

Figura 16 – Avaliação pelo método RULA diretor executivo de marketing

PONTUAÇÃO FINAL DO MÉTODO RULA: **3**

PONTUAÇÃO	NÍVEL DE AÇÃO	INTERVENÇÃO
1 ou 2	1	Postura aceitável
3 ou 4	2	Deve-se realizar uma observação. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
7	4	Devem ser introduzidas mudanças imediatamente.

Fonte: Autor

4.4. Medições de iluminância e ruído

Para as medições de iluminância na empresa foram realizados os cálculos dos fatores determinantes, chegando a um resultado de -2 para todos os colaboradores, e considerando que as atividades se enquadram na classe B da NBR 5413 necessita-se de um nível de iluminação igual a 500 lux para todos.

4.4.1. Grupo GES X

Foram realizadas medições de iluminância em diversos pontos da mesa de operações dos operadores de produção e na empilhadeira quando a mesma estava operando dentro do barracão, sendo encontrado o maior valor em 112,1 lux, valor bem abaixo do recomendado.

Antes de iniciar a medição de ruído, calibrou-se o dosímetro utilizando um calibrador sonoro. Sendo encontrado Leq real de 68,8 dBA, Leq projetado para 8 horas de 70,97 dBA e dose real de 10,64%, valor abaixo do nível de ação.

Figura 17 - Registro fotográfico grupo GES X



Fonte: Autor

4.4.2. Grupo GES Y

Foram realizadas medições de iluminância na mesa de trabalho, próximo ao monitor de vídeo, obtendo-se o valor de 256 lux, valor abaixo do recomendado.

Antes de iniciar a medição de ruído, calibrou-se o dosímetro utilizando um calibrador sonoro. Sendo encontrado Leq real de 69,7 dBA, Leq projetado para 8 horas de 71,75 dBA e dose real de 12,06%, valor abaixo do nível de ação.

Figura 18 - Registro fotográfico GES Y



Fonte: Autor

4.4.3. Grupo GES Z

Foram realizadas medições de iluminância nas mesas de trabalho, próximo aos monitores de vídeo, obtendo-se como maior valor 185,4 lux, valor abaixo do recomendado.

Antes de iniciar a medição de ruído, calibrrou-se o decibelímetro utilizando um calibrador sonoro. Sendo encontrado como maior nível de ruído 56,5 dBA, valor abaixo do nível de ação.

Figura 19 – Registro fotográfico grupo GES Z



Fonte: Autor

4.5. Recomendações gerais

4.5.1. Setor administrativo

- a) Substituição das cadeiras que não possuem regulagem de altura e nas costas por cadeiras que possuem os ajustes;
- b) Regular a altura da cadeira de forma que o quadril forme um ângulo de 90 a 110° com a coxa, os joelhos estejam fletidos a 90° e pés apoiados no chão ou quando necessário em um apoio para os pés;
- c) Sempre utilizar o encosto da cadeira evitando-se manter encurvado durante as atividades;
- d) Devem ser colocados apoios de teclado e mouse em todos os computadores, para que assim os punhos permaneçam o máximo possível em posição neutra durante a jornada de trabalho;
- e) Substituição dos monitores de vídeo que não possuem regulagem de altura e inclinação por monitores que possuem estes ajustes, manter os monitores na altura onde os olhos atinjam a borda superior com uma distância de 40 a 60 cm do colaborador;

- f) Deve-se realizar campanha de conscientização postural e adoção de ginástica laboral;
- g) Realizar a adequação de iluminância para atendimento da NBR 5413, podendo-se realizar a substituição das lâmpadas atuais por outras com maior fluxo luminoso ou o aumento do número de lâmpadas por exemplo.

4.5.2. Setor produção

- a) Manter-se sempre na posição vertical, evitando encurvar-se durante a execução das atividades;
- b) Substituição da mesa de operações por 3 mesas de altura regulável;
- c) Pausas de 10 min a cada 60 minutos trabalhados;
- d) Dimensionar carga para transporte de caixas;
- e) Ao realizar o transporte de carga deve-se dobrar os joelhos e manter a coluna reta, manter a caixa próxima ao corpo e evitar flexionar a coluna com os membros inferiores estendidos;
- h) Realizar a adequação de iluminância para atendimento da NBR 5413, podendo-se realizar a substituição das lâmpadas atuais por outras com maior fluxo luminoso ou o aumento do número de lâmpadas por exemplo;
- f) Adoção de parafusadeira elétrica;
- g) Evitar armazenar das caixas no chão ou em alturas baixas.

5. Considerações finais

Com esta análise ergonômica do trabalho de caráter propositivo, verificou-se que são necessárias intervenções no posto de trabalho dos operadores de produção. Já para as demais funções, observou-se a necessidade de melhorias para que se aumente o conforto e bem-estar dos colaboradores, atendendo assim suas características psicofisiológicas.

Para que se possa gozar dos benefícios trazidos pela ergonomia, devem-se também adotar ações de conscientização e de um acompanhamento periódico aos colaboradores e seus postos de trabalho.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **1º Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade**: Dia Mundial em Memória às Vítimas de Acidentes de Trabalho. Brasília - DF, 2014. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/I-Boletim-Quadrimestral-de-Benefícios-por-Incapacidade1.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2018.

CICONELLI, RM. et al. **Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36)**. Res. Bras. Reumatol.,1999.

CHAFFIN, D.B., ANDERSON, G.B.J. e MARTIN, B. J. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte:Ergo, 2001.

COUTO, H. **Ergonomia aplicada ao trabalho**. São Paulo: Ergo, 2001.

FERREIRA, M. e RIGHI, C. **Análise ergonômica do trabalho**. Porto Alegre: Notas de aula, 2009.

HIDA, I. **Ergonomia Projeto e Produção**. 2 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2005.

MARTINEZ, G.M. **Una guía de introducción al método OVAKO working posture analysis system (OWAS)**. 2005.

MCATAMNEY, L. CORLLET, N. **RULA**: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. 1993. Applied Ergonomics.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 17**: Ergonomia. Brasília, 1992. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>>. Acesso em: 02 out. 2017.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **NHO 01**: Procedimento Técnico – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído. São Paulo, 2001.

WATERS, T. et al. **Applications manual for revised NIOSH lifiting equation**. 1994. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110.pdf>>. Acesso em: 20 nov 2017.