ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE PLÁSTICO

ALINE SIAS FRANCHINI1
THAYS PEREIRA SILVEIRA[2]
RODRIGO EDUARDO CATAI[3]

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Curitiba - Paraná - Brasil
aline.franchini@bol.com.br [1]
thayspsp@gmail.com[2]
catai@utfpr.edu.br[3]

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia preocupa-se em fazer a interface homem-máquina e homem-ambiente tão segura, eficiente e confortável quanto possível, preocupando–se primeiro com a saúde do trabalhador e sua satisfação pelo trabalho e em segundo com o aumento da lucratividade da empresa.

Além da visão prevencionista que deve nortear o trabalho das empresas, a Portaria nº 3.214/78, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho, do Ministério do Trabalho e Emprego, estabelece em sua NR-17 – Ergonomia, parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente, e que deve ser observada e implementada pelos empregadores (BRASIL, 2015).

A aplicação prática da ergonomia pode ser feita por meio de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que de acordo com lida (2005), tem como objetivo aplicar os conhecimentos ergonômicos para corrigir uma situação real, por meio de análises, para posteriormente formular um diagnóstico. Esta, é dividida em 5 etapas: Análise da demanda, Análise da tarefa, Análise da atividade, Formulação do diagnóstico, e, Recomendações ergonômicas.

De acordo com Grandjean (1998) o termo ergonomia vem do grego e nada mais é do "ergon = trabalho" e "nomos = legislação, normas". Uma das funções da ergonomia é proporcionar ao trabalhador um ambiente mais agradável e confortável, garantindo a qualidade de vida dos mesmos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Ergonomia

A ergonomia evoluiu dos esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características. O primeiro uso documentado da palavra ergonomia ocorreu em 1857 na Polônia, mas somente a partir do século XX que começaram a surgir estudos mais organizados na área (COUTO, 1995).

2.2 Fadiga muscular

Para Couto (1995) todas as situações de esforço estático ou isométrico, levam a uma consequência primária chamada fadiga muscular, em que ocorre dor no segmento afetado devido ao acúmulo de ácido láctico. A fadiga pode acarretar também o aparecimento de tremores, que contribuem para ocorrência de erros na execução das atividades. Segundo este autor todas as situações em que, ao fazer um esforço físico, a distância da potência a ponto de apoio esteja muito pequena e a distância da resistência a ponto de apoio esteja muito longa, todas as situações de desagregação do esforço muscular, isto é, quando o indivíduo tem que fazer um esforço lento, sob controle, de sentido contrário ao que seria a ação motora natural.

2.3 Sobrecargas posturais relacionadas ao trabalho

Nos últimos 20 anos têm aumentado os estudos referentes à coluna vertebral e membros superiores, pelas manifestações de alterações posturais decorrentes na maioria das vezes pela manutenção da postura nas exigências das atividades de trabalho. O estilo de vida da população leva a inadequações musculares que propiciam sobrecargas (CHAFFIN, 2001).

Mooney (2000) relata que, uma das maiores causas de afastamento prolongado do trabalho e de sofrimento humano são os transtornos da coluna vertebral. As cervicalgias e lombalgias apresentam uma incidência impressionantemente alta no trabalhador, muitas vezes precipitadas pelas condições de trabalho que decorrem da utilização biomecanicamente incorreta da "máquina humana". Mandal (1981) e Iida (2005) afirmam que um trabalhador durante uma jornada de trabalho pode assumir centenas de posturas diferentes, e em cada tipo de postura, um diferente conjunto de musculatura é requisitado.

Araújo e Alexandre (1994), confirmam em seus estudos, que as dores e queixas crônicas relacionadas à coluna vertebral constituem um complexo desafio para a saúde ocupacional. Corlett et al. (1979) demonstrou a localização das dores nas costas relacionadas à posturas de trabalho inadequadas.

3. METODOLOGIA

Este estudo de caso foi realizado por meio de entrevistas e avaliações com nove trabalhadores, registros fotográficos para análise das atividades e aplicação de ferramentas específicas de análise ergonômica dos postos de trabalho de uma empresa de fabricação de artefatos plásticos na cidade de Curitiba/PR, no setor de acabamento.

Foi realizada a observação dos postos e postura de trabalho descritiva – observação local detalhada, em cada posto, associada com entrevista e troca de informações com os trabalhadores.

Foi aplicado o questionário de percepção - método de ergonomia para ouvir o usuário, adaptado do Método Renault (questões gerais; ambiente físico de trabalho; carga física; exigência mental; autonomia; relações interpessoais com colegas e chefias; repetitividade), como uma ferramenta para o aperfeiçoamento do estudo e a facilitação na aplicação das modificações, quando necessárias; e aplicação do Diagrama de Regiões Dolorosas (CORLETT, MANENICA, apud IIDA, 2005), solicitando aos funcionários o apontamento no diagrama as regiões a parte do corpo que sentiam dor/desconforto durante as atividades de trabalho. Os questionários foram respondidos de maneira anônima e foram utilizados na análise ergonômica do posto de trabalho.

Check-list de Couto - roteiro objetivo, onde se consegue uma avaliação global de todo o posto de trabalho, possibilitando a quantificação do risco do aparecimento de LER/DORT – Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho e de lombalgia.

Critério de Suzanne Rodgers - Método ergonômico para avaliar a exposição de indivíduos a posturas, tempo e freqüência de forças e atividades musculares. Desenvolvido por Suzanne Rodgers (1992), conforme demonstrado na tabela 1

Tabela 1 – Critério de Suzanne Rodgers

	Nível de esforço	Tempo de esforço contíuo	Esforço por minuto
	1-Baixo	1 = 0 a 5 seg.	1 = 0 a 1
	2- Moderado	2 = 6 a 20 seg	2 = 2 a 5
	3-Pesado	3 = + de 20 seg.	3 = + de 5
Pescoço			
Ombros			
Tronco			
Braços / antebraços			
Mãos / punhos / dedos			
Pernas / pés / dedos			

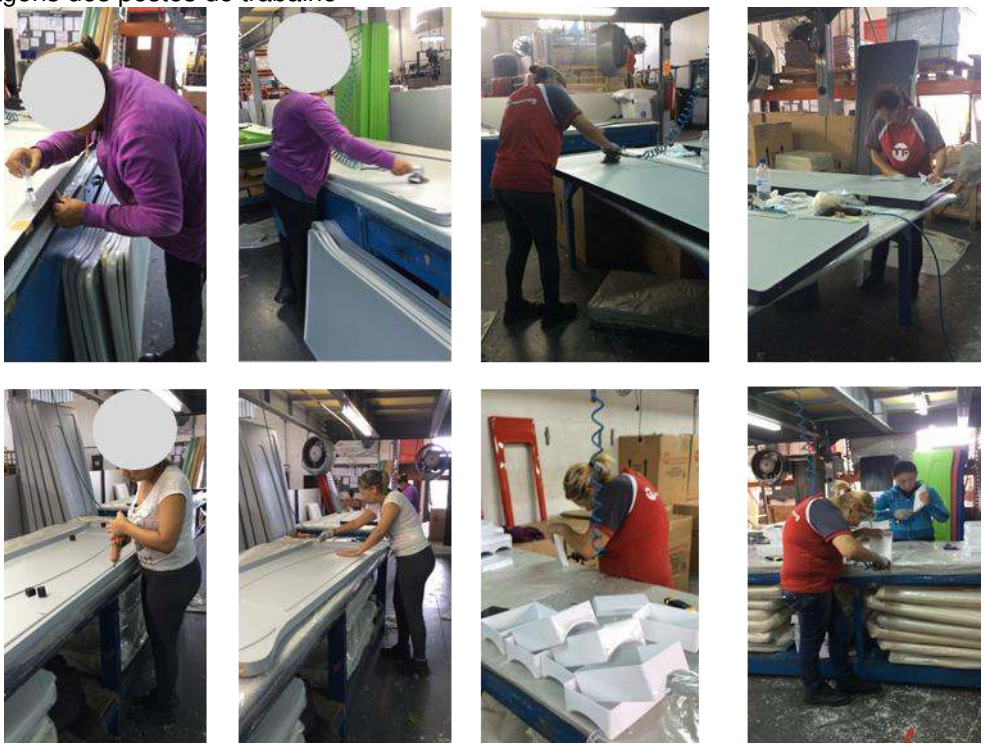
Critério de pontuação: 1 – Baixo / 2 – Moderado / 3 – Alto / 4 Muito alto

Após a análise dos resultados obtidos, foi realizada a Classificação de Risco Ergonômico, sendo graduado em risco A, B, C ou D, conforme especificado a seguir:

a) Grau de Risco A: é indicador de Baixo Risco Ergonômico. Não apresenta situações relevantes e/ou de baixíssimo risco ergonômico, e apresenta mais de 50% das pontuações apontadas como baixo risco;
b) Grau de Risco B: é indicador de Risco Ergonômico Moderado. Apresenta situações não ergonômicas relevantes (POUCO SIGNIFICATIVO) e com no mínimo uma pontuação de risco moderado;
c) Grau de Risco C: é indicador de Risco Ergonômico Alto. Apresenta situações não ergonômicas relevantes (SIGNIFICATIVO) e com necessidade de melhorias, e com ao menos duas pontuações de risco moderado ou uma de risco alto;
d) Grau de Risco D: é indicador de Altíssimo Risco Ergonômico. Apresenta situações não ergonômicas muito significativas e relevantes, que requerem intervenções imediatas, e com ao menos uma pontuação de risco altíssimo.

Os postos de trabalho avaliados, estão demonstrados por meio de algumas imagens no quadro 1.

Quadro 1 – Imagens dos postos de trabalho



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil dos trabalhadores

Os resultados apresentados, referem-se à avaliação de nove funcionários do setor acabamento da empresa analisada. As informações a seguir estão tabuladas em uma amostra de 22,5% da população total. O setor é predominantemente feminino, sendo que a maioria com a faixa etária de 26 a 35 anos (33%), conforme demonstrado na figura 1.

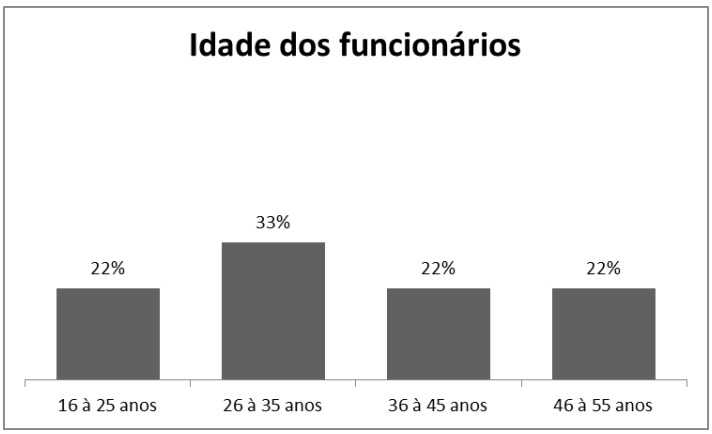


Figura 1 – Faixa de idade dos trabalhadores.

Todos os trabalhadores entrevistados concluíram ou estão cursando o ensino médio e analisando a figura 2, percebe-se que a maioria destes, possui pouco tempo de trabalho na empresa. Destes cem por cento são destros. A maioria apresenta altura variando de 1,61 a 1,70m (55%). Em relação ao peso, a variação é compreendida entre 51 a 60 kg (22%), 61 a 70 kg (55%) e 81 a 90 kg (2%). A posição preferida para dormir é a decúbito lateral (de lado) para 88%, o que possibilita um bom descanso e reposição das energias física e mental e 11% dorme em decúbito dorsal, posição ideal. Dos trabalhadores avaliados, setenta e sete por cento afirmaram não realizar nenhuma atividade física o que contribui como um fator negativo para a saúde do ser humano.

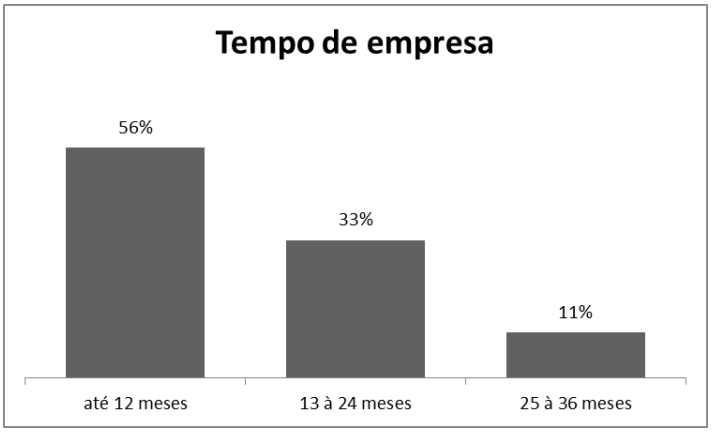


Figura 2 – Faixa de tempo de empresa dos trabalhadores.

4.2 Relacionamento Interpessoal

Em relação à comunicação, 55% sentem necessidade frequente de comunicação com outras pessoas, 11% relataram ter bastante necessidade, 33% dizem ter uma comunicação normal, conforme demonstrado na figura 3. O fator que contribui com o resultado discriminado foi o grau de autonomia individual, que neste caso 33% dos funcionários dizem ter bastante autonomia para organizar seu trabalho, 44% afirmam organizar seu trabalho totalmente, 11% medianamente e 11% um pouco. Contribuindo com o resultado anterior, 11% consideram ser facilmente possível sair de seu posto de trabalho sem interferir na produção, 11% saem muito bem, e 77% saem como quiser.

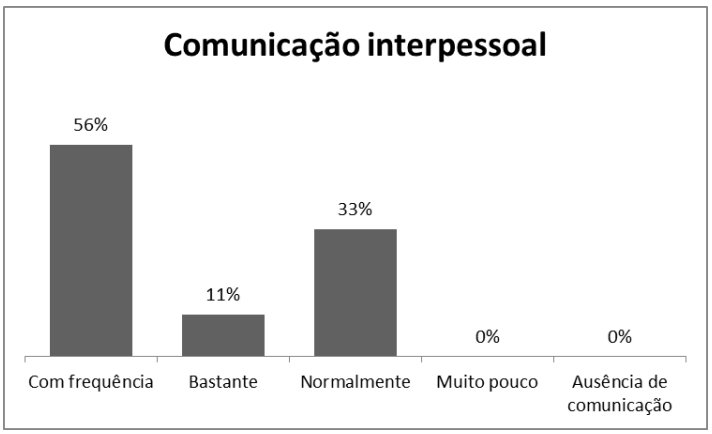


Figura 3 – Comunicação interpessoal.

4.3 Característica do Posto de Trabalho

As condições ambientais do posto de trabalho foram avaliadas, em termos de ambiente físico, sendo considerado o ruído, temperatura, iluminação e as vibrações ou choques. Com relação à iluminação, 44% identificaram como agradável, 22% como indiferente e 33% como desagradável. O ambiente térmico no verão é considerado por 11% dos funcionários como agradável, 22% indiferente, 55% como desagradável e 11% muito desagradável. Entretanto, no inverno, considerado 11% agradável, 55% indiferente e 33% desagradável.

4.4 Organização do Trabalho

O trabalho é realizado durante a jornada integral na posição em pé, sendo considerado mais ou menos leve para 44%, talvez pesado para 33% e pesado para 22%. Do ponto de vista físico, 33% consideram a atividade um pouco fatigante, 33% fatigante e 33% extremamente fatigante. Este percentual está associado à exigência mental na atenção dada para realizar as tarefas, consideradas para 66% como dever manter atenção ao trabalho continuamente. Destes, 88% acham seu trabalho médio e 11% pouco interessante.

As questões de responsabilidade também interferem na fadiga, relatadas como sendo muito grandes para 22% dos trabalhadores, grandes para 33%, médias para 44%.

Analisando a repetitividade, o trabalho é considerado para 11% dos trabalhadores como variado, 22% como normal, 44% pouco variado e 22 % nada variado.

4.5 Interpretação do Diagrama de Corlett

Foram respondidos nove questionários, totalizando um percentual de 22,5% da população da empresa Conforme demonstrado na tabela 2, a maioria (64%) da amostra relatou sentir dores musculares, sendo que 25% na região lombar, 24% nos ombros, 14% referem dores no pescoço, 14% nos punhos, 9% nos joelhos, e 8% nos cotovelos, porém, 26% relatam não sentirem nenhum incômodo ou dor muscular.

Analisando por segmento corporal, observou-se que a região de tronco e pescoço apresentou como a região mais comprometida, e que as regiões mais apontadas, em ordem decrescente, foram localizados na região baixa das costas, ombros, região do pescoço, punhos, joelhos e cotovelos.

As dores e/ou desconforto mais freqüentes relatadas foram em forma de moderada dor, sendo o ombro D, braço D e pernas direita e esquerda (44%), seguido da região de costas superior com 33%. Analisando por segmento corporal, a intensidade 4, ou seja, bastante dor apresentou nas regiões de pernas direita e esquerda, costas superior e ombro e braço direito. Para muitos as regiões destacadas foram: o direito, costas superior e pernas direita e esquerda.

Os focos de queixas dolorosas musculares estão em membros superiores e membros inferiores, mostrando que a postura em pé, é um fator importante a ser relevado nas intervenções corretivas e preventivas.

Tabela 2 – Resultados dos questionários – Escala progressiva de dor/desconforto

Partes do corpo	5 Intolerável	4 Bastante	3 Moderado	2 Algum	1 Nenhum	NR
Pescoço	0	0	3	5	1	0
Região Cervical	1	0	3	4	1	0
Costas- superior	1	3	0	2	3	0
Costas-médio	1	1	2	2	3	0
Lombar	2	0	3	1	3	0
Bacia	0	0	1	0	8	0
Ombro E	1	0	2	5	1	0
Braço E	1	0	2	3	3	0
Cotovelo E	1	0	0	3	5	0
Antebraço E	1	1	0	3	4	0
Punho E	1	2	0	4	2	0
Mão E	1	1	0	3	4	0
Coxa E	0	0	3	3	3	0
Perna E	1	4	1	0	3	0
Ombro D	1	4	3	0	1	0
Braço D	1	4	0	2	2	0
Cotovelo D	1	1	0	3	4	0
Antebraço D	2	0	3	0	4	0
Punho D	2	0	4	0	3	0
Mão D	1	2	1	3	2	0
Coxa D	0	0	3	3	3	0
Perna D	1	3	2	0	3	0

4.6 Interpretação das ferramentas ergonômicas utilizadas

Com relação à aplicação do Checklist para avaliações das condições ergonômicas do posto de trabalho – risco de aparecimento de LER/DORT: 6 postos de trabalho apresentam condições razoáveis e 3 apresentam condições boas de trabalho.

Com relação à aplicação do Checklist de lombalgia, 2 postos de trabalho apresentam moderado risco, 6 apresentam baixo risco e 1 apresenta baixíssimo risco de lombalgia.

Na aplicação do critério Suzanne Rodgers, quando refere-se ao pescoço, 11% apresenta graduação 4, 22% apresentam graduação 3, 33% trabalhadores apresentam graduação 2 e 33% apresentam graduação 1.

Ombros: 44% dos trabalhadores apresentam graduação 3, 22% apresentam graduação 2 e 33% dos trabalhadores apresentam graduação 1. Tronco: 66% dos trabalhadores apresentam graduação 2 e 33% apresentam graduação 1. Braços: 22% dos trabalhadores apresentam graduação 3, 44% apresentam graduação 2 e 33% graduação 1. Mãos: 33% trabalhadores com graduação 2 e 66% com graduação 1.

Pernas: 33% dos trabalhadores com graduação 3, 55% com graduação 2 e 11% dos trabalhadores com graduação 1.

Risco Ergonômico: 6 postos de trabalho apresentam risco B = moderado risco ergonômico e 3 postos apresentam baixo risco ergonômico.

4.7 Resultados e discussões quanto ao questionário geral

O setor de acabamento da empresa apresenta um *layout* aberto, de fácil acesso, sendo distribuído em piso térreo e acesso ao 2º pavimento para ir ao estoque.

A iluminação do setor segundo avaliação realizada pela ergonomista, de acordo com a NBR 5413/1992 não está uniformemente distribuída e difusa no posto de trabalho, aonde realiza a tarefa visual. A ventilação é artificial (ventilador/exaustor).

O ruído está em média de 85 dB(A), de acordo com o PPRA, estando acima do nível de tolerância, sendo amenizado com o uso do protetor auricular de inserção.

5 CONCLUSÕES

Recomenda-se priorizar itens verificados no parecer, através dos postos de maior atenção, no cronograma de ações de prevenção e correções ergonômicas.

São importantes os treinamentos/orientações ergonômicas, posturais e de hábitos de vida diária para os funcionários da empresa, devido ao fato de utilizarem a postura em pé na maior parte do tempo de trabalho. Para isso, recomenda-se a implementação do ERGOTUR (orientações individuais posturais e de ajustes de bancadas/postos de trabalho para todos os funcionários) Devendo ser aplicado, nos postos de trabalho, estas orientações não atrapalham a produtividade, provocando um processo de educação do trabalhador sobre a co-responsabilidade da sua saúde e com conseqüente melhora de seu desempenho e redução ou desaparecimento dos sintomas músculo-esqueléticos.

A conscientização das micro-pausas com exercícios direcionados para cada atividade/posto, para distensionamento é de grande valor, já que existem funcionários com queixas de desconforto muscular (que podem ser praticadas, durante as atividades de trabalho, devendo ser incorporadas junto com o programa de ginástica laboral).

As sugestões relatadas nas avaliações dos postos de trabalho descritos aqui devem ser levadas em conta em ordem de prioridade, sendo elas: Realizar orientações em forma de treinamentos/capacitação coletiva ou individualmente nos postos de trabalho, organizar o posto de trabalho, dentro das ações básicas orientadas (modo operatório e áreas de alcance), aquisição de acessórios do mobiliário nos casos assinalados (apoios para os pés – na bancada).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. E. M; ALEXANDRE, N. M. C. **Ocorrência de Cervicodorsolombalgias em Funcionários de Enfermagem em Centro Cirúrgico.** Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 94-95 (25): p. 119-127, 1994.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-17 – Ergonomia. São Paulo: Atlas, 75ª. Edição, 2015.

CHAFFIN, Don B.; KROEMER, K.H.E; EASTERBY, Ronald. **Anthropometry and Biomechanics - Theory and Application**. Nato Conferences Series, Series III: Human Factors, 1980; New York, Plenum Press, 1982.

CORLETT, E.N., MADELEY, S.J. MANENICA, L., 1979. **Posture targeting: a technique for recording working postures.** J.Ergonomics 22(3), 357-366

COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho I e II**. Ed. Ergo, Belo Horizonte, 1995.

COUTO, H. A. **Implantando Ergonomia nas Empresas**. Ed. Ergo, Belo Horizonte, 2002.

GRADJEAN, E. **Manual de ergonomia.** Ed. Bookman, Porto Alegre, 1998.

IIDA, I. **Ergonomia, Projeto e Produção.** Ed. Edgard Blucher, São Paulo, 2005.

MANDAL, A. C. **The Seated Man (Homo Sedens). The Seated Work Position. Theory and Practice.** Applied Ergonomics, 12 (1): p.19-26.1981.

MANUAL DE ERGONOMIA, Ministério do Trabalho e Emprego, 2002, Brasília, DF.

MOONEY, V. **Avaliação e Tratamento da Dor Lombar.** Revista Clinical Symposia, 48 (4): p.2.2000.

Correspondências para:
Prof. Dr. Rodrigo Eduardo Catai
Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900
Bairro: Ecoville - CEP 81280-340 - Curitiba - PR – Brasil - Tel.: 3279 4537
E-mail: catai@utfpr.edu.br

ERGONOMIC ANALYSIS IN A COMPANY OF PLASTIC CONTAINERS MANUFACTURING

ABSTRACT

Ergonomics is the science that seeks to adapt working conditions to the worker. It involves the application of knowledge about the characteristics of the human being to benefit your well being and labor results. All work activities can be seen as a man-machine system within an environment. The objective of this study was to identify the ergonomic working conditions in a manufacturing company of plastic artifacts as methodology Ergonomics Manual Ministry of Labor and Employment within the NR-17 requirements - Ergonomics, through the development of Ergonomics Analysis Work / Ergonomic Report of the jobs of the company's finishing industry. Workers were interviewed with the methodology diagram of Regions Painful (Diagram Corlett) and questionnaire with closed questions about worker profile, environmental conditions, the workplace and the organization of this. The results showed that the biggest complaint this in this environment was spine and lower limbs. By analyzing the results, it is concluded that the implementation of ergonomic improvements is required, guidelines and training for workers, aimed at correcting poor posture and improvement of health conditions while performing their activities.

Keywords: Ergonomic Analysis of Work, Posture, NR-17

ANALYSE ERGONOMIQUE DANS UNE ENTREPRISE DE PLASTIQUE CONTENEURS DE FABRICATION

RÉSUMÉ

L'ergonomie est la science qui cherche à adapter les conditions de travail au travailleur. Il implique l'application des connaissances sur les caractéristiques de l'être humain à bénéficier votre bien-être et du travail résultats. Toutes les activités de travail peuvent être considérées comme un système homme-machine dans un environnement. L'objectif de cette étude était d'identifier les conditions de travail ergonomiques dans une entreprise de fabrication d'objets en plastique que la méthodologie Ergonomie Manuel ministère du Travail et de l'Emploi dans les NR-17 exigences - Ergonomie, à travers le développement de l'analyse Ergonomie Travail / ergonomique Rapport des emplois de l'industrie de finition de l'entreprise. Les travailleurs ont été interrogés avec le schéma de la méthodologie des Régions douloureuse (Schéma Corlett) et le questionnaire avec des questions fermées environ profil des travailleurs, les conditions environnementales, le lieu de travail et l'organisation de cette. Les résultats ont montré que la plus grande plainte présent dans cet environnement était la colonne vertébrale et des membres inférieurs. En analysant les résultats, il est conclu que la mise en œuvre des améliorations ergonomiques est nécessaire, les directives et la formation des travailleurs, visant à corriger une mauvaise posture et l'amélioration des conditions de santé dans l'exercice de leurs activités.

Mots-clés: analyse ergonomique,NR17

ANÁLISIS ERGONÓMICO EN UNA EMPRESA DE PLÁSTICO ENVASES DE FABRICACIÓN

RESUMEN

La ergonomía es la ciencia que trata de adaptar las condiciones de trabajo para el trabajador. Se trata de la aplicación de los conocimientos acerca de las características del ser humano en beneficio de su bienestar y laborales resultados. Todas las actividades de trabajo

pueden ser vistos como un sistema hombre-máquina dentro de un entorno. El objetivo de este estudio fue identificar las condiciones de trabajo ergonómicas en una empresa de fabricación de artefactos de plástico como metodología Ergonomía Manual Ministerio de Trabajo y Empleo dentro de los requisitos NR-17 - Ergonomía, mediante el desarrollo de análisis de Ergonomía Trabajo / ergonómico Informe de los puestos de trabajo de la industria de acabado de la compañía. Los trabajadores fueron entrevistados con el esquema de la metodología de las Regiones dolorosa (Diagrama Corlett) y un cuestionario con preguntas cerradas sobre el perfil de los trabajadores, las condiciones ambientales, el lugar de trabajo y la organización de este. Los resultados mostraron que la queja más grande esta en este entorno era la columna vertebral y las extremidades inferiores. Mediante el análisis de los resultados, se concluye que se requiere la implementación de mejoras ergonómicas, directrices y formación para los trabajadores, dirigidas a corregir la mala postura y la mejora de las condiciones de salud en el desempeño de sus actividades.

Palabras clave: Análisis Ergonómico del Trabajo, NR17.

ANÁLISE ERGONÔMICA EM UMA EMPRESA DE FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE PLÁSTICO

RESUMO

A ergonomia é a ciência que procura adaptar as condições de trabalho ao trabalhador. Envolve a aplicação dos conhecimentos sobre as características do ser humano para beneficiar seu bem estar e os resultados laborais. Todas as atividades de trabalho podem ser vistas como um sistema homem-máquina dentro de um ambiente. O objetivo deste estudo foi identificar as condições ergonômicas de trabalho em uma empresa de fabricação de artefatos plásticos, conforme metodologia do Manual de Ergonomia do Ministério do Trabalho e Emprego dentro das exigências da NR-17 - Ergonomia, por meio da elaboração da Análise Ergonômica do Trabalho/Laudo Ergonômico dos postos de trabalho do setor de acabamento da empresa. Os trabalhadores foram entrevistados com a metodologia do Diagrama de Regiões Dolorosas (Diagrama de Corlett) e questionário com perguntas fechadas sobre perfil do trabalhador, condições do ambiente, posto de trabalho, bem como a organização deste. Os resultados apontaram que a maior queixa presente neste ambiente de trabalho foi coluna e membros inferiores. Por meio da análise dos resultados, conclui-se que é necessária a implantação de melhorias ergonômicas, orientações e treinamentos aos trabalhadores, visando à correção de posturas inadequadas e melhoria das condições de saúde durante a execução de suas atividades.

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho, Postura, NR-17.