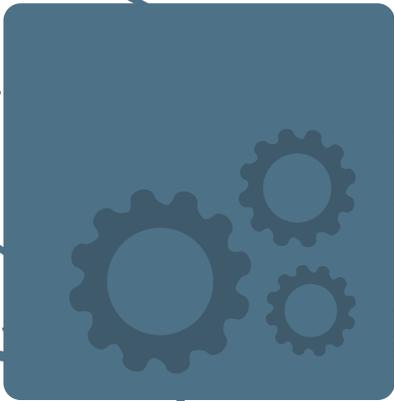


Tecnologia e Produção



**ANÁLISE ERGONÔMICA DO AMBIENTE DE TRABALHO EM
INDÚSTRIAS DE VESTUÁRIO LOCALIZADAS NO ALTO DO MOURA**
*Ergonomic Analysis of Work Environment in Industries Apparel Located in the
Alto do Moura*

Leilliane Oliveira da Silva, Fagner Alexandre, Luciano Cabral, Andrea Antão *
Campus Caruaru – Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).

RESUMO

Este artigo apresenta uma avaliação ergonômica realizada em quatro confecções nas proximidades do Alto do Moura, com foco na avaliação do nível de iluminação, ruído e padronização do mobiliário utilizado para realização da tarefa. O objetivo principal da pesquisa foi realizar uma análise qualitativa e quantitativa das condições de trabalho das confecções e constatar se essas empresas obedecem ao que designa a lei e se há preocupação com a questão ergonômica, sabendo que ela engloba todas as dimensões que envolvem o trabalho e o trabalhador. Foram identificados fatores de riscos com relação à postura incorreta; repetitividade; os projetos das máquinas sem ajustes às necessidades laborais; não utilização de equipamentos de proteção, desorganização do setor de trabalho e níveis de iluminação e ruído fora dos níveis requeridos pela legislação. Outro ponto de grande importância foi a constatação que menores de idade exercem a função de costureira, tornando-se vulneráveis aos riscos encontrados. A partir dos resultados da avaliação, foram geradas recomendações que contribuirão para o estabelecimento de parâmetros e inclusão em um estudo mais amplo das condições ergonômicas do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Postos de trabalho. Costureiras. máquinas de costura. Confecções

ABSTRACT

This paper presents an ergonomic evaluation carried out in four clothing factories situated around the Alto do Moura, focusing on assessing the level of luminance, noise and standardization of the furniture used to perform the task. The main objective of the research was to produce a quantitative and qualitative analysis of the work conditions in these companies, with the view to check if they uphold the law and show respect for ergonomic issues, provided that ergonomics involves every aspect regarding work and workers. Assorted risk factors were identified in relation to bad posture, repetition, machinery design (maladjustment to labor requirements), non-use of safety equipment, disorganization in the workplace and unlawful levels of luminance and noise. Another fault of great importance was the finding of minors functioning as seamstresses, thus exposing themselves to the detected risks. Based on the results of the evaluation, recommendations were generated that will contribute to the establishment of ergonomic parameters in these factories, allowing for a broader study of the environmental ergonomic conditions in the future.

KEYWORDS: Workplaces, seamstresses, sewing machines, clothing factories.

* andrea.antao@caruaru.ifpe.edu.br

INTRODUÇÃO

Quando se fala em Ergonomia, vem à mente questões como a postura incorreta, o modo como nos abaixamos para pegar algo ao chão e ainda as dores causadas pelos movimentos repetitivos. Entretanto, a Ergonomia vai além dessas questões, englobando fatores que podem ser determinantes para que o indivíduo apresente problemas patológicos e fazendo parte de um amplo campo de atuação e pesquisa, tendo-se como maiores interessados engenheiros, médicos, psicólogos, fisiologistas, psicopatologias da neurofisiologia, biomecânicos ocupacionais, anatomistas, dentre outros.

A ergonomia evoluiu dos esforços do homem em adaptar ferramentas, armas e utensílios às suas necessidades e características. Porém, é a partir da Revolução Industrial, que se propiciou o surgimento da fábrica e a intensificação do trabalho, que a ergonomia vai encontrar sua maior aplicação (TAVEIRA FILHO, 1993).

Por definição, Ergonomia é conhecida, de acordo com Wisner (1987), como um conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia. A prática ergonômica é uma arte que utiliza técnicas e baseia-se em conhecimentos científicos. O estudo das condições de trabalho com enfoque na ergonomia vem ganhando lugar de destaque nas empresas. Cada vez mais as organizações sentem a necessidade de acrescentar a seu organograma um profissional especializado para tratar dessas questões, o ergonomista, contribuindo significativamente para que os colaboradores tenham uma maior satisfação na execução de sua atividade laboral. Segundo Mallet (1995), “a explosão da demanda por Ergonomia se explica pelo fato de que na vida cotidiana atual nos tornamos todos operadores”.

O enfoque ergonômico tende a gerar resultados que possam ser aplicados no projeto de postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, elevem as condições de trabalho e facilitem a percepção de informações, dando, assim, ênfase ao homem. Observa-se, portanto, que “posto de trabalho pode ser considerado como a menor unidade produtiva, geralmente envolvendo um homem e o seu local de trabalho”. (IIDA, 2005).

Iida (2005) acrescenta, ainda, critérios que devem ser avaliados no ambiente de trabalho, tais como o tempo gasto na operação, o índice de erros e acidentes, a postura e os esforços físicos exigidos dos trabalhadores, por meio dos quais é possível determinar os principais pontos de concentração de tensões, que tendem a provocar dores e desconforto. Para Slack et al (2002), “entender como os locais de trabalho afetam o desempenho, a fadiga, o desgaste e os danos físicos é parte da abordagem ergonômica do posto de trabalho”. É importante acrescentar o fator da relação interpessoal no ambiente laboral, se há níveis satisfatórios de conforto sonoro, conforto térmico, se o iluminamento é eficaz para execução da atividade, etc.

Diante do exposto, gerou-se a necessidade de averiguar se as empresas em estudo estão fornecendo o suporte adequado para atender às necessidades ergonômicas de seus colaboradores,

uma vez que esse mercado vem crescendo exponencialmente em termos de empregos gerados, empreendimentos inaugurados e faturamento.

METODOLOGIA

A análise focou suas observações nos níveis de iluminação, ruído e mobiliário disponíveis aos trabalhadores. A Norma Regulamentadora – NR 17, que dispõe sobre ergonomia, diz que nos locais de trabalho onde são executadas atividades que exijam atenção constante devem ser preservadas as condições de conforto para os níveis de ruído, iluminação, temperatura, velocidade e umidade relativa do ar. A NR-17 prevê que sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição. Em caso contrário, as bancadas, mesas e afins devem ser dimensionadas e posicionadas de maneira que o trabalhador tenha boa condição de postura, operação e visualização.

Luminosidade

Os locais de trabalho devem ser providos de iluminação apropriada para natureza da atividade. Esta, por sua vez, deve ser uniforme e bem distribuída. Os níveis de iluminamento devem atender a NBR 5413, registrada no INMETRO.

Para indústrias de vestuário, tanto para atividades de corte ou costura, a referida norma estabelece parâmetros que podem variar entre 750-1500 lumens. A avaliação do enquadramento ao nível de iluminância exigido foi realizada através da utilização do luxímetro LD 209 da Instrutherm, no campo de trabalho visual. Os níveis de iluminação foram avaliados em locais de trabalho durante as atividades normais e habituais dos empregados.

Ruído

A exposição a níveis de ruído acima dos limites de tolerância pode causar cansaço, irritação, dores de cabeça, aumento da pressão arterial, problemas do aparelho digestivo, taquicardia, surdez temporária, perda auditiva permanente, ações sobre o sistema nervoso cardiovascular, entre outros.

Visando verificar o nível de pressão sonora existente no ambiente, foi utilizado medidor de leitura instantânea, decibelímetro, que avaliou a exposição ao ruído contínuo, estando ajustado de forma a operar no circuito de ponderação “A” e circuito de resposta lenta (slow). Foram realizadas avaliações nas áreas de trabalho, próximo à zona auditiva do colaborador.

Mobiliário e Postura

Devem-se observar as condições gerais necessárias para o trabalho, como altura, posicionamento e movimentação do trabalhador e boa condição de visibilidade. Para trabalhos que exijam a movimentação do pé, os pedais e demais comandos para acionamento devem ter posicionamento e dimensões que possibilitem fácil alcance, bem como ângulos adequados entre as diversas partes

do corpo do trabalhador, em função das características e peculiaridades do trabalho executado. As cadeiras e mesas foram medidas com a utilização da fita métrica Idea Trena, com 10m de extensão.

Método

Participaram desta pesquisa quatro confecções de pequeno porte, situadas nas proximidades do Alto do Moura, em que trabalham homens e mulheres, já que se trata de confecções onde cerca de 90% do quadro de funcionários é composto por familiares que não possuem outra renda, a não ser a do ramo de costura. Em todos os ambientes de trabalho que foram visitados, a função principal é a confecção de parte ou mesmo de uma completa peça de vestiário. Como se trata de uma região em rápida expansão, as confecções (como assim são chamadas as confecções de pequeno porte na cidade) prestam serviços a empresas de grande porte, ou seja, funcionam como um serviço terceirizado. A produção baseia-se em encomenda: um período confeccionam-se apenas calças ou apenas bermudas.

O maquinário e a atividade exercida nas confecções visitadas são semelhantes. No entanto, o dimensionamento das empresas difere. Dessa forma, foram realizadas três medições na Confecção 1, sete na Confecção 2, seis na Confecção 3 e cinco na Confecção 4.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Dentre as variáveis necessárias para uma avaliação ergonômica global, o presente estudo focou na medição de luminosidade, avaliação de ruído e análise métrica dos mobiliários (mesas e cadeiras), sendo partes fundamentais para um diagnóstico das condições ergonômicas e, conseqüentemente, para as interferências na saúde do trabalhador.

A falta de uma iluminação adequada para o trabalhador acarreta problemas como desconforto e fadiga visual, irritabilidade, estresse, cefaléia, aumento no número de acidente e agravamento em problemas visuais já existentes. Nas confecções, constatou-se que nenhuma atendeu aos níveis exigidos na NBR 5413, que é de no mínimo 750 lux, estando os postos de trabalho em desacordo com a legislação, conforme pode ser observado na figura 1.

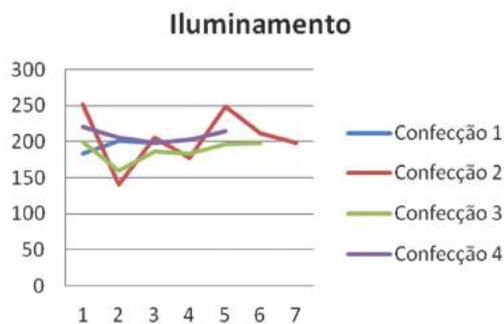


Figura 1. Nível de iluminamento em lux constatado nas confecções.

Em se tratando de níveis de ruído, todos estão abaixo dos 85 dB(A), considerados como limites para oito horas de trabalho, de acordo com a NR 15, que dispõe sobre insalubridade, ressaltando que a partir de 80 dB(A) já é necessário tomar medidas de controle. A NBR 10152 que estabelece parâmetros para Níveis de Ruído para Conforto Acústico não abrange o seguimento de trabalho em estudo. No entanto, a NR 17, que é o instrumento de parâmetro para o presente estudo, prevê que o nível aceitável de ruído para efeito de conforto não deve exceder 65 dB(A). Observa-se, então, na Figura 2, que todas as confecções avaliadas requerem ações imediatas de controle. Vale destacar que os colaboradores frequentemente excedem a jornada de trabalho de 8h/dia. Isso acontece principalmente durante os períodos juninos e natalinos, quando a demanda pelos serviços aumenta.

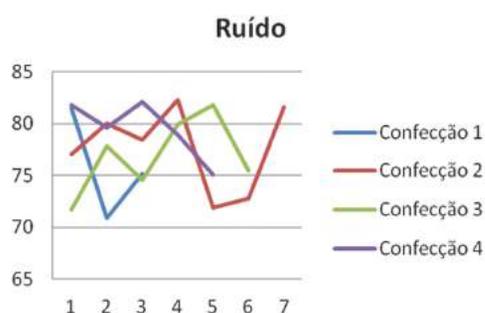


Figura 2. Nível de ruído em dB (A) constatado nas confecções.

A análise do mobiliário revelou que as mesas de costura possuem uma altura média de 76,88 cm e a cadeira, 44,78 cm. Para Abrantes (2004), “uma boa cadeira oferece uma série de variáveis relacionadas ao conforto: altura do assento regulável, borda inferior do assento arredondada para evitar compressão das coxas, assento estofado e com espaço para acomodação das nádegas, apoio para as costas, espaço entre assento e encosto e também ser giratória no intuito evitar torções do tronco”. A avaliação qualitativa do mobiliário disponível aos colaboradores mostrou que nenhuma confecção atendia ao conforto necessário das variáveis supracitadas, como se constata nas figuras 3 e 4.

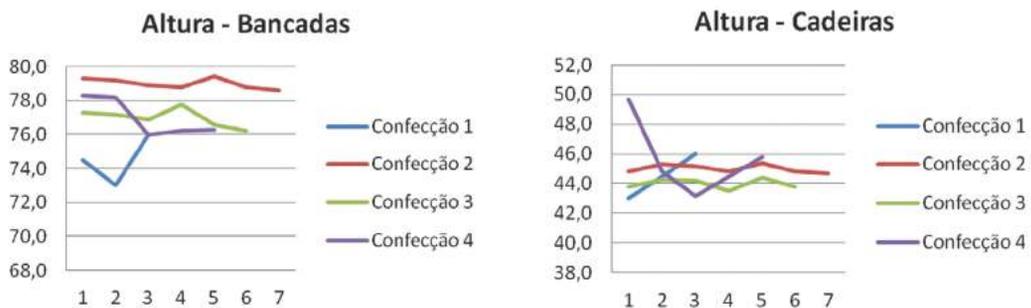


Figura 3. Fotografia do ambiente de risco, mobiliário e postura das confecções 1 e 2.



Figura 4. Fotografia do ambiente de risco, iluminação, mobiliário e postura da confecção 3.

A inexistência de regulação no assento resulta, dependendo da altura do colaborador, no dobramento dos joelhos para o trabalho em um ângulo maior ou menor que 90 graus. Tais recomendações são conhecidas em estudos nacionais e internacionais, como os trabalhos atuais de (Goossens et al., 2012), Vos e colegas (2006) e Ellegast e colegas (2012), e, até mesmo usando cadeiras reguláveis, há problemas constatados por estudos, como no trabalho de Groenesteijn e colegas (2009). Constatou-se que não há possibilidade de ajuste nas alturas das mesas e cadeiras, sendo tais alturas fixas e diversificadas, como pode ser observado na figura 5.



Figuras 5 (a) e (b). Altura do mobiliário em cm (mesas e cadeiras).

Sabe-se que o uso de máquinas de costura e a inadequação do design destas provocam posturas inadequadas ao trabalhador, podendo acarretar problemas para saúde dos mesmos. Diversos fatores, como os dispositivos de operação e regulagem do equipamento por conta dos acionamentos necessários para a realização das atividades de costura levam a severos movimentos posturais. Os aspectos manuais da tarefa, como a visão do objeto e a operação da agulha influenciam na postura inadequada da cabeça, além de estarem em contato com materiais que estão no chão do ambiente, fazendo com que inclinações bruscas de coluna sejam efetuadas a cada término de trabalho, como se pode visualizar na figura 6.



Figura 6. Fotografia do ambiente de risco e mobiliário da confecção 4.

Tanto as posturas de flexão de tronco como flexão de cabeça/pescoço poderiam ser melhoradas significativamente por alterações de parâmetros nos projetos de uma máquina de costura, como a inclinação da mesa, visão da agulha (LI, et al. 1995), além de suportes na altura da mesa para agregar o material de trabalho.

É possível observar nas Tabelas de 1 a 4 a diversificada idade entre os trabalhadores das confecções e, para surpresa da equipe de estudo, constatou-se a presença de um funcionário menor de idade na confecção 3, estando esta em desacordo total com a legislação e aumentando os riscos de passível trabalhista na empresa.

Os Artigos 402 a 441 da CLT- Consolidação das Leis de Trabalho tratam do trabalho do menor, estabelecendo as normas a serem seguidas por ambos os sexos no desempenho das atividades laborais. A Constituição Federal, em seu artigo 7º, inciso XXXIII considera menor o trabalhador de dezesseis a dezoito anos de idade. Segundo a legislação trabalhista brasileira, é proibido o trabalho do menor de dezoito anos em condições perigosas ou insalubres. Os trabalhos técnicos ou administrativos serão permitidos, desde que realizados fora das áreas de risco à saúde e à segurança. Ao menor de dezesseis anos é vedado qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos. Nessa idade, é admissível o contrato de aprendizagem, o qual deve ser feito por escrito e com prazo determinado, conforme Artigo 428 da CLT. A carga horária não deve ultrapassar seis horas diárias, ficando vedadas prorrogação e compensação da jornada, podendo chegar ao limite de 8 horas diárias, desde que o aprendiz tenha completado o ensino fundamental, e se nelas forem computadas as horas destinadas à aprendizagem teórica. Os estabelecimentos de qualquer natureza são obrigados a empregar e matricular nos cursos dos Serviços Nacionais de Aprendizagem (SESI, SENAI, SENAC, etc) número de aprendizes equivalente a cinco por cento, no mínimo, e quinze por cento, no máximo, cabendo pena de pagar multa administrativa à União caso a empresa tenha menos de cinco por cento, prevista no Art. 434 da CLT.

Foi visto que as confecções não atendem à CLT sobre o trabalho de menor, lembrando que isso

acontece porque elas são compostas por familiares, em que todos trabalham, e que muitas vezes se trata de filhos do próprio dono.

Tabelas 1-4. Dados coletados nos quatro ambientes visitados e suas estatísticas.

Estatísticas					
Confeção.1	Idade	H (mesa)	H (assento)	Iluminação	Ruído
Médias:	33,67	74,50	44,50	194	76
Medianas:	36,00	74,50	44,50	198	75
Máximo:	40,00	76,00	46,00	201	82
Mínimo:	25,00	73,00	43,00	184	71
Dev. Pad:	6,34	1,22	1,22	7	4
Confeção.2	Idade	H (mesa)	H (assento)	Iluminação	Ruído
Médias:	26,29	79,00	45,00	205	78
Medianas:	27,00	78,90	44,80	205	78
Máximo:	34,00	79,41	45,40	252	82
Mínimo:	18,00	78,60	44,70	141	72
Dev. Pad:	4,98	0,28	0,27	36	4
Confeção.3	Idade	H (mesa)	H (assento)	Iluminação	Ruído
Médias:	29,00	77,00	44,00	188	77
Medianas:	28,00	77,05	44,00	192	77
Máximo:	44,00	77,80	44,40	200	82
Mínimo:	14,00	76,20	43,50	159	72
Dev. Pad:	11,15	0,51	0,32	14	3
Confeção.4	Idade	H (mesa)	H (assento)	Iluminação	Ruído
Médias:	31,40	77,00	45,60	208	80
Medianas:	31,00	76,30	44,80	206	80
Máximo:	45,00	78,30	49,70	220	82
Mínimo:	22,00	76,00	43,20	199	75
Dev. Pad:	7,81	1,03	2,21	8	3

Nos ambientes estudados, constatou-se descuido com infraestrutura em todos os sentidos. Desse modo, a prevenção é uma carta totalmente desconhecida. Peças de roupas ficam amontoadas umas sobre as outras, próximas de motores, além de circuitos e extensões elétricas, com risco eminente de enrosco da peça no motor, curto circuitos e choques elétricos, podendo acarretar, por exemplo, um incêndio. Ressalta-se ainda que durante as visitas não foram encontrados extintores de incêndio nas confecções.

Faz-se necessário realizar uma avaliação mais ampla das confecções estudadas e ressaltar o Nível de Pressão Sonora Total (NPSt), que é um instrumento importante para determinação de medidas de correção ou redução do nível de pressão sonora. Para isso, foi utilizada a equação:

$$NPSt = 10 \times \log \sum (10NPS^{1/10} + 10NPS^{2/10} + \dots + 10NPS^{n/10}), \text{ na qual, os resultados podem ser observados na Tabela 5.}$$

Tabela 5. Estatísticas gerais dos dados coletados.

Estatísticas Gerais						
	Idade	H (mesa)	H (assento)	Iluminação	Ruído	NPSt
Médias:	30,09	76,88	44,78	199	77	86
Medianas:	29,50	76,68	44,65	202	78	87
Máximo:	45,00	79,41	49,70	252	82	88
Mínimo:	14,00	73,00	43,00	141	71	83
Desv. Pad:	2,30	0,38	0,79	12	1	2

Os dados gerais obtidos neste estudo mostram que as confecções não atendem aos requisitos da NR17 e que se faz necessário um novo conceito de fabricação, que possibilite ao trabalhador um maior conforto, evitando fadiga, estresse, dores e, como consequência, ter-se o aumento a produtividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A concepção dos postos de trabalho devem atender às demandas dos trabalhadores, no entanto, constatou-se que vêm atendendo apenas as necessidades de produção. Os índices expostos com relação aos aspectos físicos, tais como o iluminamento e o ruído, e os aspectos organizacionais, como as cadeiras e as máquinas, mostram que não há planejamento ergonômico e nem preocupação com a questão da segurança e do bem-estar do trabalhador envolvido na atividade. Há distúrbios na postura, conseqüentemente, agindo no ângulo do cotovelo e das pernas, que não correspondem a 90 graus, boa parte do iluminamento é de origem natural e são poucas as lâmpadas utilizadas, principalmente no período das 8 às 16 horas.

Para um maior conforto do trabalhador, faz-se necessário um replanejamento do ambiente: para a segurança coletiva, deve ser feita a instalação de unidades extintoras, o mobiliário tem que ser adequado à atividade; EPIs, como óculos para evitar acidente, como a quebra da agulha, protetor auricular, para atenuar o ruído; a luz natural não é satisfatória para a realização da atividade, devendo ser utilizado luz artificial para atender a demanda da visualização; cadeiras confortáveis e do tipo giratória, que impeçam a torção do tronco e com regulagem para corresponder de maneira correta à altura do colaborador; a repetitividade, proporcionando descanso durante o exercício da atividade laboral e melhorando significativamente a demanda de atenção e a diminuição do absenteísmo.

Como recomendações para estudos futuros sugere-se análise da vibração e dos pontos de localização dos instrumentos necessários para operacionalização das máquinas de costura.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, A. F. Atualidades em Ergonomia: Logística, Movimentação de Materiais, Engenharia Industrial, Escritórios. São Paulo: IMAM, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5413: Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17- Ergonomia.
- ELLEGAST, R. P.; KRAFT, K.; GROENESTEIJN, L. KRAUSE, F.; BERGER, H. and VINK, P. Comparison of four specific dynamic office chairs with a conventional office chair: Impact upon muscle activation, physical activity and posture. *Applied Ergonomics*. v. 43, n. 2, p. 296–307, 2012.
- GOOSSENS, R. H. M.; NETTEN, M. P. e VAN DER DOELEN, B. An office chair to influence the sitting behavior of office workers. *Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation*. v. 41, n. 1. p. 2086-2088, 2012.
- GROENESTEIJN, L.; VINK, P.; LOOZE, M. and KRAUSE, F. Effects of differences in office chair controls, seat and backrest angle design in relation to tasks. *Applied Ergonomics*. v. 40, n. 3, p. 362–370, 2009.
- IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo : Edgard Blücher, 2005.
- LI, G.; HALSLESGRAVE, C.; CORLETT, E. Factors affecting posture for machine sewing tasks: The need for changes in sewing machine design. *Applied Ergonomics*, v. 26, n. 1, p. 35- 46, 1995.
- MALLETT, R. Human factors: Why aren't they considered? *Professional Safety*, Jul, p. 30-32, 1995.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, RT. Administração da Produção. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- TAVEIRA, F. A. Ergonomia participativa: uma abordagem efetiva em macroergonomia. *Produção*. v.3, n.2, p.87-95, nov./1993.
- VOS, G. A.; CONGLETON, J. J.; MOORE, J. S.; AMENDOLA, A. A. and RINGER, L. Postural versus chair design impacts upon interface pressure. *Applied Ergonomics*. v. 37, n. 5, p. 619–628, 2006.
- WISNER, A. Por dentro do trabalho. São Paulo: Oboré, 1987.