Análise Ergonômica do Ambiente de Trabalho em Indústrias de Vestuário Localizadas no Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano

Leilliane Oliveira[1], Fagner Alexandre[1], Andrea Antão[1,2] e Luciano Cabral[1,3]

[1]Campus Caruaru – Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).
[2]Departamento de Pós-graduação em Engenharia Civil (PEC) - Universidade de Pernambuco (UPE).
[3]Departamento de Eletrônica e Sistemas (DES) - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

E-mails: leillinha.oliveira5@gmail.com, fagneralexandre@live.com, andrea.antao@caruaru.ifpe.edu.br, luciano.cabral@caruaru.ifpe.edu.br

Resumo: Este artigo apresenta uma avaliação ergonômica realizada em quatro confecções do Agreste Pernambucano, com foco na avaliação do nível de iluminamento, ruído e padronização do mobiliário utilizado para realização da tarefa. O objetivo principal da pesquisa foi gerar subsídios para que estas empresas concentrem esforços na aplicação de técnicas de melhoria das condições de segurança do trabalho promovendo o bem-estar físico e psíquico de seus empregados. Foram identificados fatores de riscos com relação à postura incorreta, repetitividade, design de máquinas sem ajustes as necessidades laborais, não utilização de equipamentos de proteção, desorganização do setor de trabalho e níveis de iluminamento e ruído fora dos níveis requeridos pela legislação. Outro ponto de grande importância foi à constatação que menores de idade exercem a função de costureira tonando-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: agreste pernambucano, análise, confecções, ergonomia.

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em Ergonomia, vem-se em 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 destas 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.

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.

Para uma perfeita análise do posto de trabalho, é necessário que haja uma observação ampla e cuidadosa visando respostas para questões como: do modo em que trabalho é conduzido por seu ator (o trabalhador), a organização do layout e mobiliário disponível, a questão da repetitividade dos movimentos, como se dá a relação entre os colaboradores e destes para com a chefia, se há níveis satisfatórios de conforto sonoro, conforto térmico, se o iluminamento é eficaz para a execução da atividade, etc.

Diante do exposto, tem-se como desafio de estudo uma análise sobre os postos de trabalho das costureiras nas fábricas do Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano, que por sua vez, cresce exponencialmente em termos de empregos gerados, empreendimentos inaugurados e faturamento. Gerando assim a necessidade de se averiguar se as empresas estão fornecendo o suporte adequado para atender às necessidades ergonômicas de seus colaboradores.

Este artigo aborda o estudo e análise dos postos de trabalho de quatro fábricas instaladas no Pólo de Confecções do Agreste Pernambucano, utilizando conceitos de ergonomia já consolidados e reconhecidos nacionalmente e internacionalmente. Seguindo este raciocínio na Seção 2 aborda-se o embasamento teórico, materiais e métodos utilizados nos ambientes a serem analisados; na Seção 3, será apresentado os resultados e as respectivas discussões; na Seção 4 e 5, observa-se a conclusão do

ISBN 978-85-62830-10-5

artigo e os agradecimentos necessários; e finalmente citamos as referências utilizadas na 6ª e última seção.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

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 propiciou o surgimento da fábrica e a intensificação do trabalho, que a ergonomia vai encontrar sua maior aplicação. (TAVEIRA FILHO, 1993)

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 design de postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, elevam as condições de trabalho e facilitam 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), ainda acrescenta 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, onde é possível determinar os principais pontos de concentração de tensões, que tendem a provocar dores e desconforto. Fazendo-se assim uma completa e eficaz Análise Ergonômica do Trabalho.

A concepção dos postos de trabalho devem atender as demandas dos trabalhadores, no entanto observa-se que vem atendendo apenas as necessidades de produção. De maneira geral as bancadas que comportam as máquinas de costura e as cadeiras utilizadas para operar estas máquinas, devem contemplar aspectos técnicos e parâmetros com foco na saúde e segurança do trabalhador.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação ergonômica consistiu na realização de análise da tarefa com base em observações dos postos de trabalho durante visitas nas confecções e avaliação dos níveis de luminosidade e ruído. Com base nessas análises foram identificados riscos decorrentes do não atendimento as questões ergonômicas.

A Norma Regulamentadora – NR 17, que dispõe sobre ergonômica, 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.

3.1. Luminosidade

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

Para indústrias de vestuário, tanto para corte ou costura, a referida norma estabelece parâmetros que podem variar entre 750-1500 lumens. A avaliação do enquadramento ao nível de iluminamento 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.

3.2. Ruído

A exposição a níveis de ruído acima dos limites de tolerância podem 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 de 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.

Vale ressaltar que para avaliações mais detalhadas cabe realizar dosimetria de ruído.

3.3. Mobiliário e Postura

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. Para tanto, deve-se observar as condições gerais necessárias para o trabalho, como: altura, posicionamento e movimentação do trabalhador e boa condição de visibilidade.

Estes mesmos critérios devem ser observados para condições de trabalhos que exijam a movimentação do pé, levando em consideração também o posicionamento de pedais e dispositivos que serão acionados pelo pé do trabalhador.

Através de observações e medições métricas das mesas e cadeiras observou-se que estes instrumentos de trabalho não são confortáveis, reguláveis e não há uniformidade nos apoios existentes para região lombar. Também se constatou que as mesas de trabalho não possuem borda frontal arredondada e não existe possibilidade de regulagem das alturas das bancadas.

3.4. Método

Foram visitadas quatro indústrias de vestuário em torno da localidade do IFPE - Campus Caruaru num raio de 4 (quatro) quilômetros. Como trata-se de uma região em rápida expansão, tais empreendimentos não dispunham de uma infraestrutura adequada para o trabalho em referência.

Em todos os ambientes de trabalho que foram visitados, a função principal é a confecção de parte ou mesmo uma completa peça de vestiário, como calças, camisas, cortinas, entre outras.

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

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 parte fundamental para um diagnóstico das condições ergonômicas e consequentemente para as interferências na saúde do trabalhador. Os resultados das avaliações podem ser observados na seção seguinte.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos níveis de iluminamento, constatou-se que nenhuma confecção avaliada 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 nas tabelas de 1 a 4 e na figura 1.

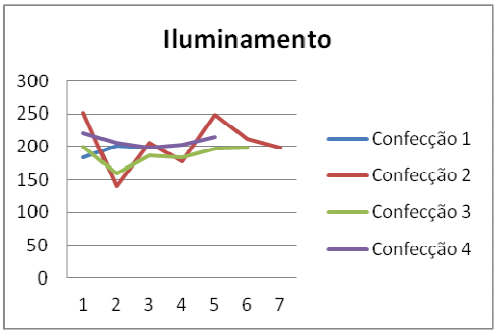

Figura 1 – Nível de iluminamento em lux constatado nas confecções.

Em se tratando em 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. 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.

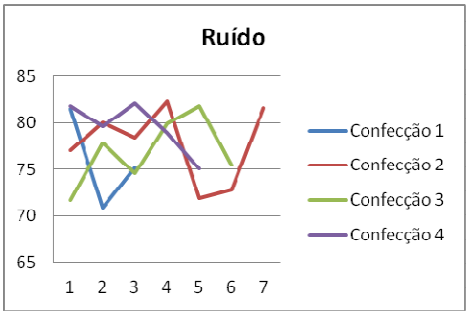

Figura 2 – Nível de ruído em dB (A) constatado nas confecções.

A análise do mobiliário revelou que as máquinas de costura possuem uma altura média de 76,88 cm, e a cadeira 44,78 cm, esta por sua vez, não contém borda frontal em formato arredondado, resultando na compressão das coxas do usuário. Por não ser do tipo giratória, as cadeiras podem provocar torções do tronco do colaborador em função da necessidade da utilização de alguma ferramenta ou objeto nos arredores, como constata-se nas figuras 3, 4, 5 e 6.

Figura 3 e 4 – Fotografia do ambiente de risco, mobiliário e postura das confecções 1 e 2.

Figura 5 e 6 – 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 90º. 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).

Outro fator observado é que todas as cadeiras não possuem acolchoamento para maior conforto dos trabalhadores. Constatou-se que não há possibilidade de ajuste das alturas das mesas e cadeiras, estas alturas são fixas e diversificadas como pode ser observado nas figuras 7 e 8.

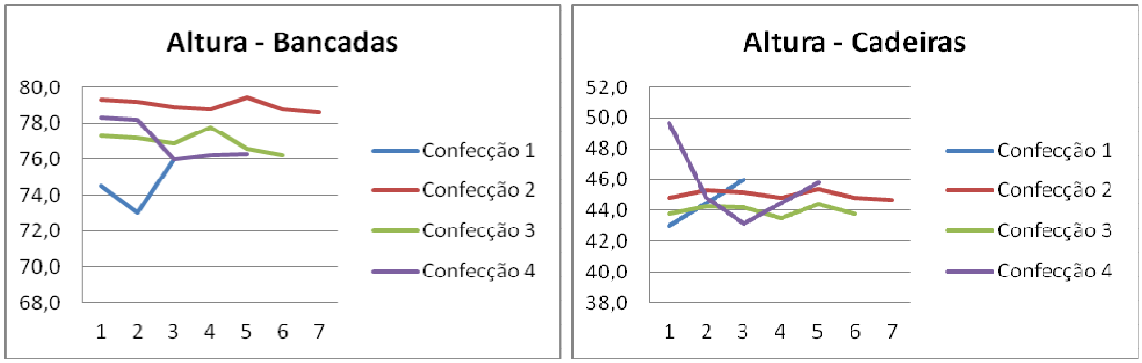

Figura 7 e 8 – Altura do mobiliário (mesas e cadeiras)

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 operação da agulha influenciam na postura inadequada da cabeça. Além de estar 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 pode-se visualizar nas figuras 9 e 10.

Figura 9 e 10 – 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 significantemente 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.

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

Estatísticas					
Confecção.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
Desv. Pad:	6,34	1,22	1,22	7	4
Confecção.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
Desv. Pad:	4,98	0,28	0,27	36	4
Confecção.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
Desv. Pad:	11,15	0,51	0,32	14	3
Confecção.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
Desv. Pad:	7,81	1,03	2,21	8	3

Nos ambientes estudados, constatou-se descuido com infraestrutura em todos os sentidos, deste modo à 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, os poder-se-iam denotar, por exemplo, um incêndio. Ressalta-se ainda que durante as visitas não foram encontrados extintores de incêndio nas confecções.

Faz-se necessário ainda realizar uma avaliação global 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 isto foi utilizada a equação:

$$NPSt = 10 \times \log \sum (10^{NPS1/10} + 10^{NPS2/10} + ... + 10^{NPSn/10}),$$

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, stress, dores e como consequente tem-se o aumento de produtividade.

6. CONCLUSÕES

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 bem-estar do trabalhador envolvido na atividade. Há distúrbios na postura, consequentemente agindo no ângulo do cotovelo e das pernas, que não correspondem a 90º 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, com um mobiliário adequado à atividade, EPIs como: óculos para evitar acidente, como a quebra da agulha; protetor auricular, para atenuar o ruído; uma distribuição adequada da luz nos ambientes utilizando-se de energia artificial e/ou suplementar para atender a demanda de visualização; cadeiras confortáveis e do tipo giratória, que impeça a torção do tronco e com regulagem para corresponder de forma satisfatória a altura do colaborador; a repetitividade, proporcionando descanso durante o exercício da atividade laboral e melhorando significantemente na demanda de atenção e na diminuição do absenteísmo.

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

AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos a Pró Reitoria de Pesquisa e Inovação (PROPESQ) do IFPE pelo incentivo a pesquisa e aos professores orientadores pela dedicação e orientação.

REFERÊNCIAS

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.; KRAFTA, 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. Volume 43, Issue 2, March 2012, Pages 296–307. DOI: 10.1016/j.apergo.2011.06.005.

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. Volume 41, Supplement 1/2012. pg 2086-2088. DOI: 10.3233/WOR-2012-0435-2086.

GROENESTEIJN, L.; VINK, P.; de LOOZE, M. and KRAUSE, F. **Effects of differences in office chair controls, seat and backrest angle design in relation to tasks.** Applied Ergonomics. Volume 40, Issue 3, May 2009, Pages 362–370. DOI: 10.1016/j.apergo.2008.11.011.

IIDA, Itiro. **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, pp. 30-32. 1995.

TAVEIRA FILHO, 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. Volume 37, Issue 5, September 2006, Pages 619–628. DOI: 10.1016/j.apergo.2005.09.002.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho.** São Paulo: Oboré, 1987.