

## **Avaliação ergonômica dos fatores ambientais de uma indústria de confecção na zona da mata mineira**

**Raquel Teixeira Pereira (UFV) raquelepr@bol.com.br**  
**Luciano José Minette (UFV) minetti@ufv.br**  
**Bruna Lima Magalhães (UFV) bruninhamagalhaes@yahoo.com.br**  
**Bruna Alves Abrantes (UFV) brunaabrantes@hotmail.com**  
**Emília Pio da Silva (UFV) emilia.ergo@ufv.br**  
**Amaury Paulo de Souza (UFV) amaurysoouza@ufv.br**

*Resumo: Este estudo foi desenvolvido no setor de costura de uma empresa de confecção localizada no Estado de Minas Gerais, no município com latitude 22° 27' 35'' sul e longitude de 42° 58' 03'' oeste. O objetivo foi avaliar os fatores físicos do ambiente de trabalho tais como calor, luz e ruído. Através do termômetro digital de IBUTG da marca HiSeg, foram determinados os níveis de sobrecarga térmica. Além disso, foram avaliados os níveis de iluminância e ruído utilizando-se um luxímetro digital com fotocélula, da marca Lutron LX-101 e um dosímetro de marca 01 dB Stell, respectivamente. Os resultados evidenciaram que apenas os limites de iluminância estavam abaixo dos padrões estabelecidos pela NBR 5413/1992. Os níveis de ruído e sobrecarga apresentaram valores dentro dos limites estabelecidos pela NR 15, sendo que o maior nível de ruído encontrado foi na máquina de travetar (84,9 dB(A)). Ao término deste trabalho foi possível concluir que a empresa necessita de desenvolver ações imediatas para aumentar os níveis de iluminância no ambiente de trabalho.*

*Palavras-chave: Ergonomia; Fatores físicos; Indústria de confecção.*

### **1. Introdução**

Com o advento do novo modelo de produção flexível das indústrias de confecção, a partir da década de 80, um novo ritmo de trabalho foi imposto buscando a produtividade e qualidade do produto. Houve assim, um crescente aumento da tensão laboral, gerando incertezas e promovendo o aparecimento de novas doenças.

O ambiente de trabalho das indústrias de confecção pode expor os trabalhadores a condições ambientais desfavoráveis, devido à presença de riscos físicos, ergonômicos e mecânicos, podendo comprometer a saúde dos trabalhadores.

Uma grande fonte de tensão no trabalho são as condições ambientais desfavoráveis, como excesso de calor e ruído e baixa iluminação. Esses fatores causam desconforto, aumentam o risco de acidentes e podem provocar danos consideráveis a saúde dos trabalhadores (IIDA, 2005).

Os seres humanos têm uma grande capacidade de tolerar diferenças climáticas, porém nem todas as condições climáticas são consideradas adequadas a um trabalho eficiente. A temperatura tem grande influência na configuração no rendimento do trabalho humano. Segundo Couto (1995), quanto mais quente for o ambiente de trabalho, tanto menor será a tolerância do trabalhador a atividade física e mental.

As más condições de iluminação podem resultar em queda do rendimento e fadiga visual do trabalhador. A queda de rendimento pode ser considerada uma das principais conseqüências, sendo comum nas tarefas onde a visão é de fundamental importância, como na

atividade de costura. Já a fadiga visual, é caracterizada por ardor e dolorimento nos olhos, vermelhidão da conjuntiva, modificação na frequência de piscar, lacrimejamento, fotofobia (intolerância a claridade), diplopia (visão dupla), sensação de visão velada entre outros sintomas (COUTO, 2002).

Além disso, a presença de máquinas no ambiente de trabalho pode gerar ruído, causando desconforto ao trabalhador. O primeiro efeito fisiológico de exposição a altos níveis de ruído é acompanhado pela sensação de percepção do ruído após o afastamento do campo ruidoso. Esse efeito é temporário, já que o nível original de audição pode ser recuperado. Com repetidas exposições ao ruído antes da completa recuperação, a perda temporária de audição pode se tornar permanente. O ruído ainda provoca vários efeitos extra-auditivos como: distúrbios de comunicação, do sono, vestibulares, digestivos, neurológicos, cardiovasculares, hormonais e circulatórios, alterações nos reflexos respiratórios, na concentração, habilidade e no rendimento de trabalho (GERGES, 1992).

A aplicação da ergonomia e da segurança no trabalho da indústria de confecção tem fundamental importância para se assegurar um melhor aproveitamento e qualidade das operações, conciliados, prioritariamente, com a saúde do trabalhador.

Assim, este estudo teve como objetivo realizar uma análise dos fatores ambientais em uma indústria de confecção situada na Zona da Mata Mineira, visando a melhoria da saúde, segurança, conforto, bem-estar e produtividade dos trabalhadores.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Caracterização do local de estudo**

A pesquisa foi realizada em uma indústria de confecção de roupas masculina e feminina localizada nas seguintes coordenadas geográficas: latitude de 22° 27' 35'' sul e longitude de 42° 58' 03'' oeste, no Estado de Minas Gerais.

### **2.2 População e amostragem**

A pesquisa foi realizada com 22 trabalhadores de ambos os sexos, o que corresponde a 100% dos trabalhadores envolvidos na atividade de costura.

### **2.3 Avaliação do Ambiente de trabalho.**

#### **2.3.1 Avaliação da exposição ao calor**

Os níveis de sobrecarga térmica foram obtidos utilizando-se um termômetro digital de IBUTG (Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo) da marca HiSeg, modelo LOG-550.

O aparelho foi posicionado no setor de trabalho e programado para registrar as leituras de termômetro de bulbo seco, bulbo úmido e globo negro, assim como o Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo, em intervalos de 10 minutos, durante toda a jornada de trabalho. Ao final da jornada, os dados foram descarregados e armazenados em um computador, para posterior análise.

Os limites toleráveis para exposição ao calor foram estabelecidos de acordo com a Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres (NR 15- anexo nº3, da Portaria 3214, do Ministério do Trabalho), conforme mostrado na Tabela 1.

TABELA 1-Limites de tolerância para exposição ao calor, em consequência do IBUTG obtido (válido para homens e mulheres).

Consumo energético da atividade (Kcal/h)	Limite de temperatura em °C para regime de trabalho de 1 hora				Situação em que é proibido trabalhar
	1 hora de trabalho	45 min de trabalho e 15 min de descanso	30 min de trabalho e 30 min de descanso	15 min e trabalho e 45 min de descanso	
Trabalho leve até 150	até 30,0	30,1 - 30,6	30,7 - 31,4	31,5 - 32,2	acima de 32,2
Moderado de 150-300	até 26,7	26,8 - 28,0	28,1 - 29,4	29,5 - 31,1	acima de 31,1
Pesado acima de 300	até 25,0	25,1 - 25,9	26,0 - 27,9	28,0 - 30,0	acima de 30,0

### 2.3.2 Iluminação

A iluminância foi medida no campo de trabalho utilizando um luxímetro digital com fotocélula, da marca Lutron LX-101, entendendo-se por campo de trabalho as máquinas e as bancadas utilizadas para costura. As leituras foram feitas posicionando-se a base da fotocélula num plano horizontal dentro do campo de trabalho determinado, obtendo-se os níveis de iluminância, em lux. Os dados foram coletados no período da manhã e da tarde, abrangendo todo o turno de trabalho.

Os dados foram analisados e confrontados com os limites determinados pela Norma Brasileira NBR 5413/1992 – Iluminação de interiores – da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

### 2.3.3 Níveis de ruído

Os níveis de ruído foram obtidos utilizando-se um dosímetro de marca 01 dB Stell modelo doseBadge CR 100B, projetado para atender aos requerimentos das normas sobre exposição a níveis de ruído.

Para realizar a coleta de dados, o doseBadge (microfone) foi posicionado próximo a zona auditiva do trabalhador.

As coletas de dados realizadas pelo dosímetro informam quando um nível de ruído excede o limite superior de projeto de instrumento, a duração da coleta, os níveis médios de ruídos encontrados durante a jornada de trabalho dB(A), a dose(%) e o nível de pico real da onda de pressão.

Os dados foram analisados e confrontados com os limites determinados pela Norma Regulamentadora 15 (NR15) .

Os limites de tolerância para ruído contínuo de acordo com o tempo de exposição diária são mostrados na Tabela 2.

TABELA 2 – Limites de tolerância para ruído contínuo.

<b>Nível de Ruído dB(A)</b>	<b>Máxima de exposição diária permissível</b>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

### **3. Resultados e discussão**

#### **3.1 Avaliação do Ambiente de trabalho.**

##### **3.1.1. Avaliação da exposição ao calor**

A temperatura registrada no início da jornada de trabalho foi de 12,78°C, apresentando comportamento crescente até às 14:00 horas. No final da jornada de trabalho, a temperatura registrada foi de 21,49°C. O Gráfico 1 ilustra os valores de IBUTG encontrados no setor de costura.

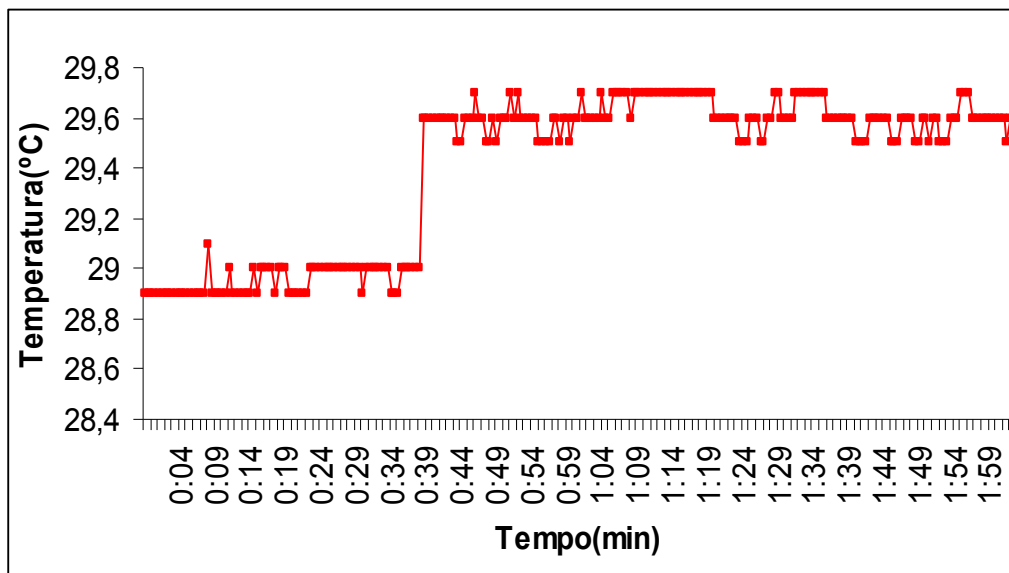


GRÁFICO 1 - Valores de IBUTG encontrados no setor de costura.

De acordo com a Norma Regulamentadora NR 15, o limite de tolerância para exposição ao calor é de 30°C para 1 hora de trabalho leve sem interrupções. Os valores de temperatura registrados estão dentro dos padrões estabelecidos pela norma, o que indica que não há risco de sobrecarga térmica. Porém é importante ressaltar que o fato de não haver risco de sobrecarga térmica para os trabalhadores, não significa que o ambiente é confortável termicamente.

Analisando a amostra dos níveis de calor para parte da jornada de trabalho, observa-se que esses níveis chegaram próximos ao máximo permitido. Considerando que a coleta foi realizada durante o outono, acredita-se que no período de verão esses valores sejam diferentes.

Segundo Giovani e Regazzi (1999), quando o corpo se submete a uma sobrecarga térmica, origina uma reação térmica que provoca reações fisiológicas por causa de mecanismos termorreguladores como sudorese, aumento de pulsação, aumento da temperatura interna, desequilíbrio hídrico e salino, entre outros. Assim recomenda-se que o trabalhador adote medidas como pausas freqüentes para resfriamento do corpo, redução da jornada de trabalho, ingestão freqüente de líquidos, entre outras (GRANDJEAN, 1998).

### 3.1.2. Iluminação

Segundo a NBR 5413/92, a iluminação para área de trabalho em indústria de roupas pode variar de 750 à 1500 lux, no posto de costura, dependendo da idade da população trabalhadora, velocidade e precisão da tarefa a ser realizada e refletância do fundo.

Os níveis de iluminância variam de acordo com a quantidade de aberturas laterais, janelas, lâmpadas, telhas transparentes e posicionamento das máquinas. O ambiente de trabalho analisado, possuía 7 venezianas tipo shed de cada lado, três portas, sendo duas de 80 cm e uma de 1,85m. As paredes eram pintadas de branco, as telhas de amianto e a iluminação artificial era feita por 36 lâmpadas fluorescentes de 110 watts cada, da marca OSRAM.

Os níveis de iluminância coletados durante a jornada de trabalho, estavam abaixo do mínimo exigido pela norma brasileira que é 750 lux. O menor nível de iluminância (215 lux) foi detectado às 7:00 horas e o maior (308 lux) às 14:00 horas.

Segundo Grandjean (1998), condições inadequadas de iluminação podem provocar fadiga visual que por sua vez podem acabar provocando diminuição da produção e da qualidade do trabalho, aumento das falhas e da frequência de acidentes.

Os níveis médios de iluminância coletados durante a jornada de trabalho podem ser observados no Gráfico 2.

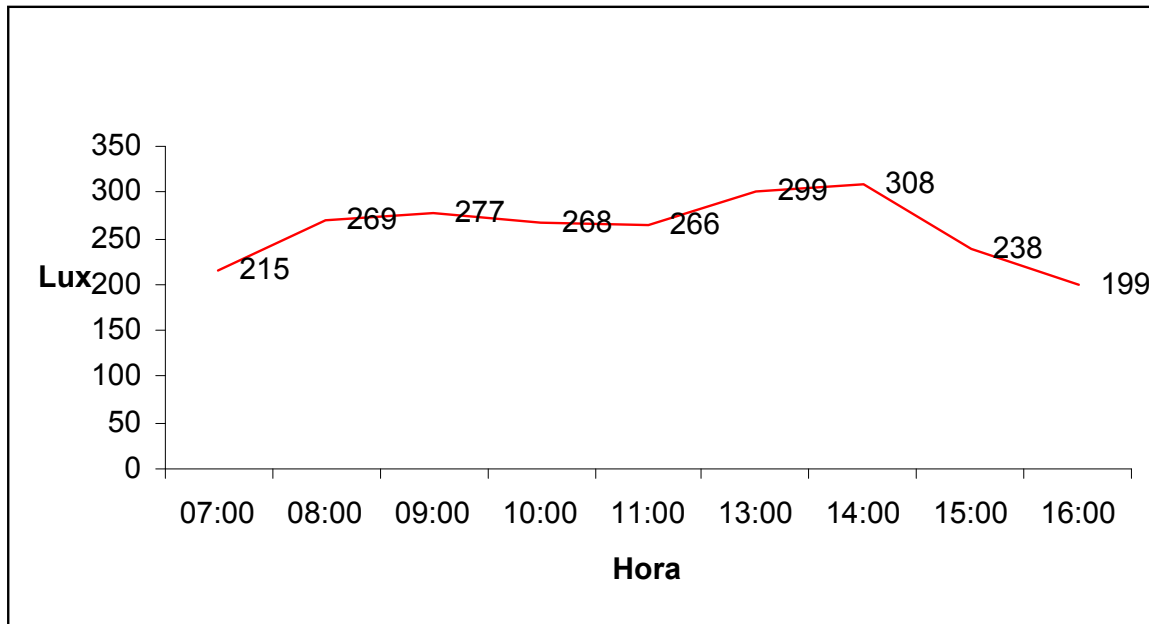


GRÁFICO 2 - Níveis médios da iluminância durante a jornada de trabalho.

De acordo com Iida (2005), para que haja uma melhoria nas condições de iluminação medidas como aproveitamento da iluminação natural, posicionamento das janelas próximo a altura das mesas e providência de foco de luz adicional devem ser tomadas.

### 3.1.3. Ruído

Como prescreve a Norma Regulamentadora NR-15 anexo 1 (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - Manuais de Legislação Atlas, 1998), a exposição máxima de ruído permitida é de 85 dB(A) para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias.

Analizando os níveis de ruído obtidos durante uma jornada de trabalho no setor de costura, observou-se que todas as máquinas analisadas apresentaram níveis de ruído dentro dos padrões estabelecidos pela norma.

A máquina de corte apresentou nível equivalente de ruído de 79,1 dB(A), a máquina de cócs 80,3 dB(A), a máquina de travetar 84,9dB(A), a máquina reta 78,2 dB(A), a máquina de agulha 81,8 dB(A) e finalmente, nas máquinas eletrônicas os níveis de ruído não puderam ser calculados com precisão por serem muito pequenos.

A máquina de travetar apresentou um nível de ruído de 84,9 dB(A), o que é muito próximo do máximo estabelecido pela NR-15. Nesse caso, medidas como redução e controle de ruído na fonte poderiam ser tomadas para que a integridade física e psicológica dos trabalhadores sejam mantidas. Em último caso, quando esses recursos forem inviáveis, recomenda-se o uso de protetores individuais de ouvido (GRANDJEAN & KROEMER, 2005).

Segundo Iida (1990), o uso de equipamentos de proteção individual deve ser cuidadosamente considerado, pois a maioria dos trabalhadores não gosta de usá-los e acabam criando uma certa resistência.

Nas outras máquinas essas precauções não precisam ser tratadas com prioridade, já que os níveis de ruído encontrados estão abaixo dos 85dB(A).

Os níveis de ruído do ambiente de trabalho de confecção estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Níveis de ruído médios encontrados na confecção.

Máquina	Critério de tempo (h)	Critério limite (db)	Nível sonoro médio (db)	Dose estimada (%)
Máquina de corte	8	85	79,1	42
Máquina de cócs	8	85	80,3	51
Máquina de travetar	8	85	84,9	96
Máquina reta	8	85	78,2	37
Máquina 2 agulhas	8	85	81,8	62
Máquinas eletrônicas em geral	8	85	-	5

Além dos dados coletados, deve-se considerar ainda, o fato do aparelho de som estar ligado ininterruptamente, o que incomoda alguns funcionários, contribuindo para aumentar o desconforto e irritabilidade. Segundo Couto (2002), músicas em geral tiram a atenção das pessoas ou tem efeito relaxante, sendo impróprias para situações comuns de trabalho.

#### 4. Considerações Finais

Ao término deste trabalho, pôde-se concluir que o baixo nível de iluminância é o principal problema encontrado no setor de costura da indústria de confecção, visto que os níveis de iluminação estão abaixo do recomendado.

A máquina de travetar é a única que apresenta nível sonoro de 84,9 dB(A), que está bem próximo do máximo permitido pela norma brasileira.

Os níveis de temperatura coletados durante a jornada de trabalho estão de acordo com a NR 15. Entretanto, é importante salientar que houve picos de temperatura de 29,6 e 29,8°C, valores estes que estão próximos do máximo permitido.

#### Referências

- COUTO, H.A. Ergonomia Aplicada ao Trabalho em 18 lições. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002.
- COUTO, H. A. Ergonomia aplicada ao trabalho. O manual técnico da máquina humana. Vol. 1. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995.
- GERGES, S.N.Y. Ruído: fundamentos e controle. Florianópolis: Editora NR 1992.
- GIOVANI, M.A.; REGAZZI, R.D. Perícia e avaliação de ruído e calor. Rio de Janeiro, 1999.
- GRANDJEAN, E.; KROEMER, K.H.E. Manual de ergonomia: adaptando o homem ao trabalho. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia. Adaptando o trabalho ao homem. Porto Alegre: Editora Bookman, 1998.

IIDA, I. Ergonomia – Projeto e Produção. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1990.

IIDA, I. Ergonomia-Projeto e Produção São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 2002.