

## Análise do ambiente de trabalho em indústrias de processamento de madeira na região Centro-Sul do Estado do Paraná

### Analysis of workplaces in timber process industry at Central-south in the Parana State

Eduardo da Silva Lopes  
Erinton Zanlorenzi  
Luiz Carlos Couto  
Luciano José Minetti

---

**RESUMO:** Esta pesquisa foi desenvolvida nos ambientes de trabalho de indústrias de processamento de madeira, localizadas nos municípios de Irati, Rebouças e Teixeira Soares, região Centro-Sul do Estado do Paraná, nos meses de novembro de 2002 a fevereiro de 2003. As condições climáticas, os níveis de ruído e de iluminância nos postos de trabalho das indústrias foram analisados através de métodos apropriados de avaliação ergonômica. Os resultados demonstraram que as condições climáticas dadas pelo Índice de Bulbo Úmido e Termômetro de Globo (IBUTG) estavam de acordo com a Norma Regulamentadora, com um máximo de 21,84 °C às 15 horas no pátio de toras e 21,0 e 21,6 °C às 14 horas nas áreas de desdobro primário e processamento mecânico secundário, respectivamente. Os níveis de ruído encontrados em todos os postos de trabalho estavam acima do permitido pela legislação, principalmente na serra circular com 97,5 dB (A), plaina com 95,2 dB (A) e serra de fita com 93,4 dB (A). As condições de iluminância não estavam de acordo com a NBR 5413/92 na maioria dos postos de trabalho avaliados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia, Indústria, Clima, Ruído, Iluminação

**ABSTRACT:** This research was developed in the work environment in the timber process industry, located at Irati, Rebouças e Teixeira Soares, Central-South of the Parana State, Brazil, from November 2002 to February 2003. The climate conditions, noise and light level in the workplaces of the industries were analyzed using suitable ergonomic methods. The results showed that the climate conditions through the index of humid bulb and globe thermometer (IBUTG) was in accordance with NR 15 standard, with a maximum of 21.84 °C at 15:00 p.m. in the wood yard and 21.0 and 21.6 °C at 14:00 p.m. in the primary mechanical processing and secondary mechanical processing areas, respectively. The noise levels found in all the workplaces were above the allowed by legislation, essentially for the buzz saw with 97.5 dB (A), planer with 95.2 dB (A) and ribbon saw with 93.4 dB (A). The light conditions were not in accordance with NBR 5413/92 in most of the evaluated workplaces.

**KEYWORDS:** Ergonomics, Industry, Climate, Noise, Light

## INTRODUÇÃO

A região Centro-Sul do Estado do Paraná é caracterizada por possuir extensos reflorestamentos e inúmeras indústrias de base florestal, com destaque para as serrarias e as indústrias de laminação, compensados, aglomerados e moveleiras. Estas indústrias são muito importantes para a economia da região, respondendo, em média, por 64,3% dos empregos gerados dentre todos os segmentos industriais (Ancespar, 2001).

No entanto, na maioria dos casos, o trabalho ainda é executado nas indústrias sob condições adversas ao bem-estar, à segurança e à saúde do ser humano. Durante a realização de suas atividades, o trabalhador permanece exposto a ambientes de trabalho desfavoráveis, com condições climáticas inadequadas, elevados níveis de ruído e iluminação deficiente ou mal distribuída. Segundo Lida (1990), esses fatores causam desconforto, aumentam os riscos de acidentes, podendo provocar

danos consideráveis à saúde, além de comprometer a produtividade e a qualidade do trabalho.

As condições climáticas são dadas pela temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e precipitação, tendo grande efeito sobre o trabalhador. Quando o clima é desfavorável, ocorrem indisposição e fadiga, extenuações física e nervosa, diminuição do rendimento e aumento nos erros e riscos de acidentes, além de expor o organismo a diversas doenças (Couto, 1995). Segundo Lida (1990), na análise do clima é importante verificar se a situação se enquadra como um problema de conforto ou de sobrecarga térmica. A zona de conforto térmico é delimitada pelas temperaturas entre 20 e 24°C, umidade relativa de 40% a 60% e velocidade do ar de 0,7 m/s. As diferenças de temperaturas no ambiente não devem ser inferiores a 4°C, sendo que acima de 30°C aumenta-se o risco de danos à saúde do trabalhador. O tempo de exposição máximo ao calor durante a jornada de trabalho é estabelecido pela Legislação brasileira, através da Norma Regulamentadora (NR 15) (Segurança e Medicina do Trabalho, 1996).

O ruído é definido como um som ou complexo de sons que causam sensação de desconforto auditivo, afetando física e psicologicamente o ser humano e, dependendo dos níveis, causando neuroses e lesões auditivas irreversíveis. Os problemas auditivos causados pelo ruído são determinados pelo nível de pressão sonora, frequência e tempo de exposição (PMAC, 1994).

De acordo com a Legislação Brasileira de Atividades e Operações Insalubres do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15, anexo 1), o nível máximo de ruído para uma exposição de oito horas diárias sem o uso de proteção é de 85 dB (A). A cada 5 dB (A) de aumento no nível de ruído acima deste limite, o tempo de exposição deve ser reduzido pela metade. O ruído pode ser medido através de decibelímetro, obtendo-se a dose instantânea, ou através de dosímetro, obtendo-se a dose média de ruído recebida pelo trabalhador na jornada de trabalho. Como o potencial de danos à audição de um ruído depende não somente de seu nível, mas também de sua duração, o dosímetro é o equipamento mais recomendado neste tipo de trabalho. Com ele é possível então obter o Nível de Pressão Sonora Equivalente (Leq), que é o nível sonoro médio integrado durante um intervalo de tempo especificado (Couto, 1995).

Para se ter os níveis de ruído dentro dos limites aceitáveis durante a jornada de trabalho, o

ideal é atuar no projeto de máquinas menos ruidosas, providenciando isolantes acústicos ou substituindo partes mecânicas por eletrônicas (Dul e Weerdmeester, 1995). A utilização de protetores auriculares é uma medida curativa que nem sempre irá se adequar às condições climáticas e antropométricas dos trabalhadores.

A iluminação pode ser um ponto crucial em avaliações de ambientes de trabalhos, tornando-se uma fonte de tensão em condições desfavoráveis, causando desconforto, aumentando os riscos de acidentes e podendo provocar danos consideráveis à saúde dos trabalhadores (Couto, 1995). O importante é que a iluminação seja distribuída de forma uniforme, geral e difusa, evitando ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. O fator mais relevante no estudo da iluminação para tarefas humanas é a determinação da relação entre o nível ideal de iluminação e o tipo de trabalho, ou seja, qual a quantidade de luz que se deve dispor para a realização da tarefa, obtendo o máximo rendimento e conforto do operador. Segundo a NBR 5413/92, o nível de iluminância necessária nas indústrias de processamento de madeira varia de 200 a 500 LUX, dependendo da atividade. (ABNT, 1992)

Normalmente, os ambientes de trabalho nas indústrias não estão adequados às Normas devido à falta de conhecimento das regulamentações e do acesso às informações acerca do procedimento adequado para essas situações (Silva, 1999). Por isso, a aplicação da ergonomia tem fundamental importância para que sejam assegurados a saúde e o bem-estar do trabalhador, propiciando melhores condições de trabalho e maior segurança, conservando assim, sua integridade física e mental.

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar as condições do ambiente de trabalho nas indústrias de processamento de madeira na região Centro-Sul do estado do Paraná, em relação às condições climáticas, aos níveis de ruído e de iluminação.

## METODOLOGIA

### Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada em indústrias de processamento de madeira, localizadas nos municípios de Irati, Rebouças e Teixeira Soares, região Centro-Sul do Estado do Paraná, no período de novembro de 2002 a fevereiro de 2003.

As indústrias pesquisadas foram selecionadas em função das semelhanças entre si em termos de infra-estrutura, equipamentos, objetivos etc. As indústrias pesquisadas utilizavam apenas o Pinus como fonte de matéria-prima, cujo consumo médio mensal era de 825 m<sup>3</sup>. O número médio de funcionários era de 86 e a área total média construída de 6.207 m<sup>2</sup>, distribuídos nos ambientes descritos a seguir.

**Postos e ambiente de trabalho**

Através de entrevistas com os proprietários, foram selecionados os postos de trabalho mais problemáticos do ponto de vista ergonômico. Nestes locais, foram avaliados as condições climáticas e os níveis de ruído e de iluminação a que estão expostos os trabalhadores.

Os dados foram coletados nos seguintes ambientes e postos de trabalho/máquinas:

- a) Ambiente 1: Pátio de Toras
- b) Ambiente 2: Desdobro ou Processamento Mecânico Primário (Serra de Fita e Serra Circular)

c) Ambiente 3: Processamento Mecânico Secundário (Destopadeira, Plaina, Fresa, Lixadeira e Tupia).

A Figura 1 mostra a seqüência básica de atividades que ocorriam nos diferentes ambientes das indústrias de processamento de madeira estudada.

**População e amostragem**

O número mínimo de repetições utilizadas em cada etapa da pesquisa foi estabelecido a partir de uma amostragem-piloto analisada com o uso da seguinte fórmula (Conaw, 1977).

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2}{e^2}$$

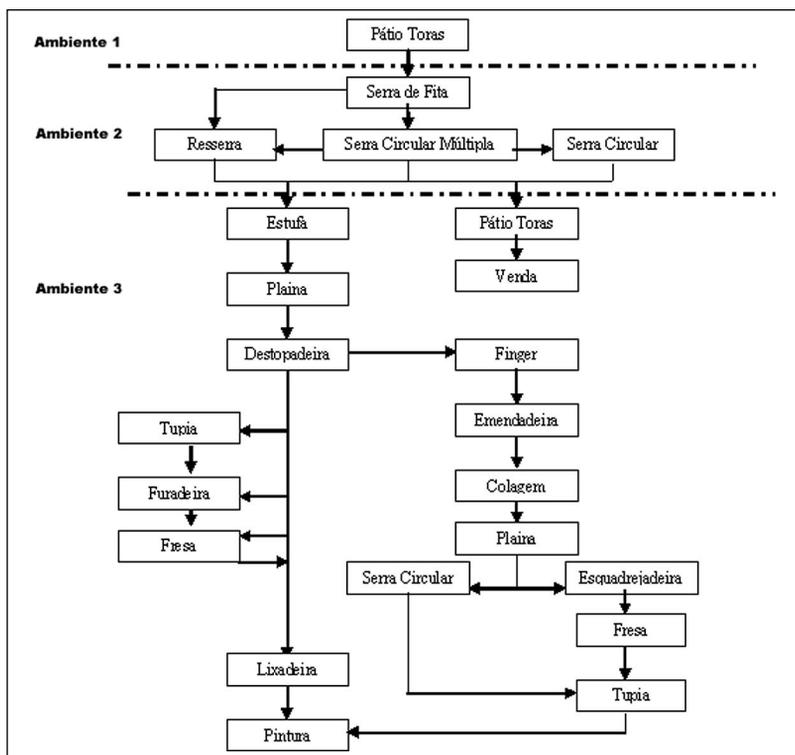
em que:

n = número de pessoas ou de repetições necessárias;

t = coeficiente tabelado a 5% de probabilidade (distribuição de Student);

s = desvio-padrão da amostra;

e = erro admissível = 5%.



**Figura 1** Seqüência das atividades das indústrias de processamento de madeira. (Timber process industry activity sequence)

## Fatores do ambiente de trabalho

Os ambientes de trabalho nas indústrias foram avaliados a partir de medições das condições climáticas, do nível de ruído e de iluminância nos postos de trabalho selecionados.

### Condições climáticas

As condições climáticas foram avaliadas com o uso do termômetro digital de IBUTG (Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo), da marca POLITESTE, modelo TGM 100. O aparelho foi instalado no interior dos diversos ambientes de trabalho da indústria, onde as leituras foram realizadas em intervalos de 1 hora, durante toda a jornada de trabalho, sendo a primeira iniciada às 8 horas e a última, às 17 horas.

### Ruído

Os níveis de ruído nos postos de trabalho foram obtidos por intermédio de um dosímetro, marca INSTRUTHERM, modelo DOS 400, onde se avaliou a dose média de ruído recebida pelo trabalhador durante a jornada de trabalho. O aparelho foi instalado dentro da zona auditiva do trabalhador no início e retirado ao final da jornada de trabalho, conforme preceitua a Norma do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15, anexo

1). As leituras de doses obtidas foram analisadas através da seguinte fórmula:

$$Leq = 16,61 \cdot \log \frac{D}{100} + 85$$

onde:

Leq = Nível de pressão sonora equivalente (decibéis);

D = Dose média de ruído recebida pelo trabalhador (%)

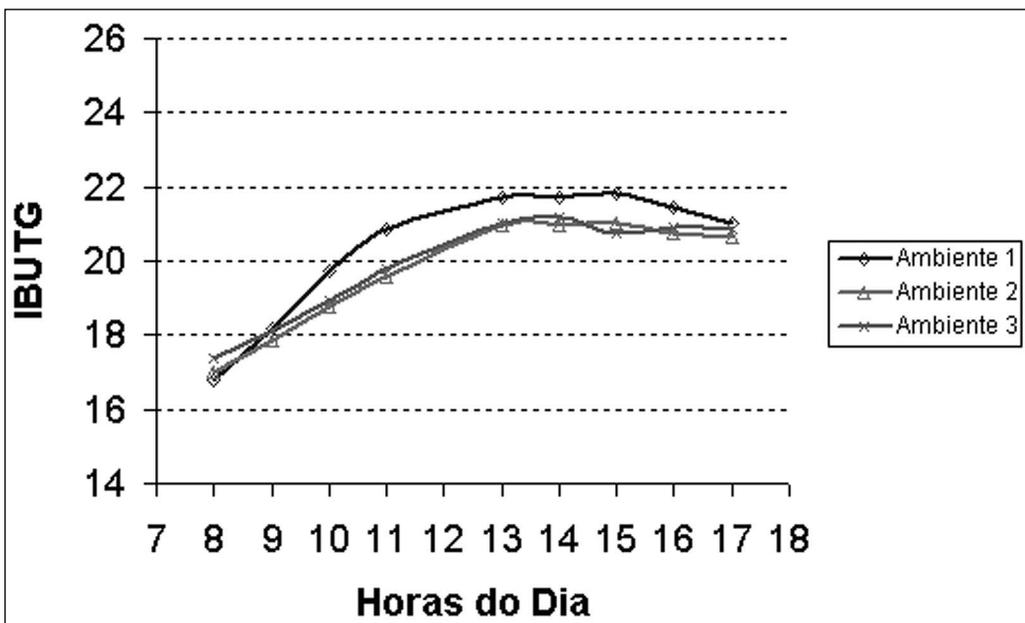
### Iluminância

Os níveis de iluminância foram obtidos com o uso de um luxímetro digital da marca INSTRUTHERM, modelo LD-205A. As leituras foram efetuadas em intervalos de 1 hora, durante toda a jornada de trabalho, sendo a primeira realizada às 8 horas e a última, às 17 horas. O aparelho foi colocado na altura dos postos de trabalho, com a fotocélula em um plano horizontal, conforme preceitua a Norma NBR 5413/92.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Condições climáticas

As condições climáticas medidas com o IBUTG nos diferentes ambientes de trabalho estudado estão mostradas na Figura 2.



**Figura 2**

IBUTG médio durante a jornada de trabalho.  
(Average IBUTH during the hours of working)

Os valores de IBUTG médio apresentaram um comportamento crescente no decorrer da jornada de trabalho, atingindo um máximo de 21,0 e 21,2°C às 14 h nos ambientes 2 e 3, respectivamente, com ligeiro declínio até as 17 horas. O IBUTG médio no ambiente 1 (pátio de toras) foi ligeiramente superior e com comportamento semelhante, todavia atingindo um máximo de 21,8°C às 15 horas.

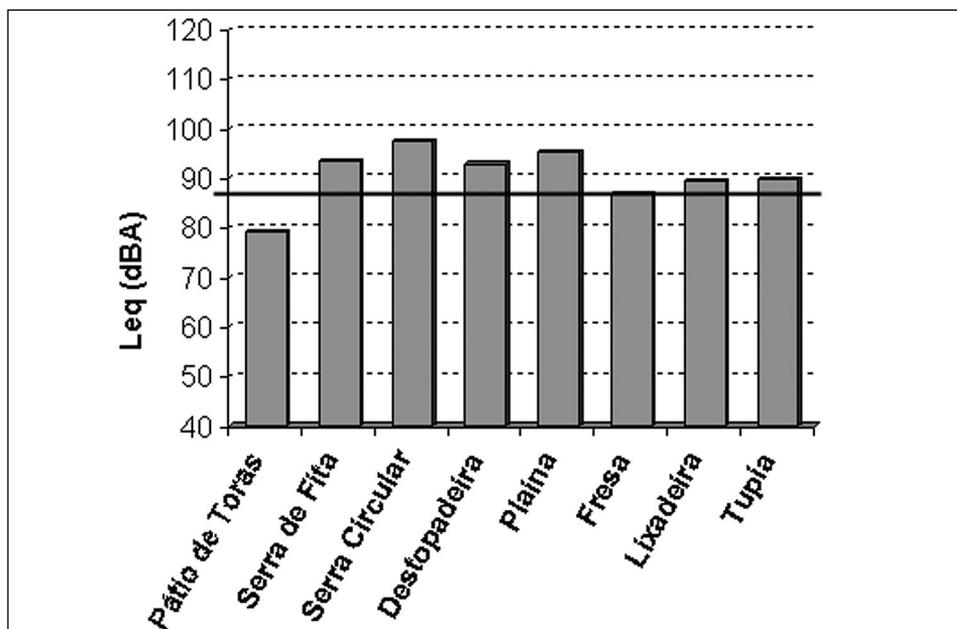
Segundo as Normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR 15, anexo 3), o limite de tolerância para exposição ao calor no interior de postos de trabalho não pode ultrapassar a 25,0; 26,7 e 30,0°C para trabalhos leve, moderado e pesado, respectivamente, ou seja, qualquer trabalho poderá ser realizado até um limite máximo de IBUTG de 25°C. Acima de 30°C, aumentam-se os riscos de danos à saúde do trabalhador, as pausas tornam-se maiores e mais freqüentes, o grau de concentração diminui e a freqüência de erros e acidentes tendem a aumentar significativamente. Em função de nenhuma atividade na indústria ser considerada pesada e pelos valores de IBUTG obtidos, verificou-se que as condições climáticas durante toda a jornada de trabalho e em todos os ambientes estão de acordo com as Normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

Os dados referentes às condições climáticas foram levantados por um período de 45 dias, enquanto o número médio mínimo de repetições necessárias foi de 13,8. O desvio padrão encontrado variou de 1,73 às 8 horas a 2,83 às 17 horas; de 1,69 às 8 horas a 2,17 às 13 horas e de 1,53 às 8 horas a 3,44 às 15 horas, nos ambientes 1, 2 e 3, respectivamente.

### Ruído

O nível de pressão sonora equivalente nos diversos postos de trabalho das indústrias é apresentado na Figura 3. Vale ressaltar que a medição do nível de pressão sonora equivalente é a medida mais correta, pois registra não somente os diferentes níveis de ruído encontrados, mas também o seu tempo de duração.

Como pode ser visto, os níveis de ruído encontrados estavam acima do permitido pela legislação na maioria dos postos de trabalho avaliados, principalmente na serra circular com 97,5 dB (A), seguido pela plaina com 95,2 dB (A) e serra de fita com 93,4 dB (A). Nestes locais, os trabalhadores não podem ficar expostos sem uma adequada proteção. Somente no pátio de toras, o nível de ruído estava de acordo com a legislação, com 79,2 dB (A).



**Figura 3**  
Níveis equivalentes de ruído médios nos postos de trabalho durante a jornada de trabalho.  
(Average equivalent noise levels in the workplaces during the hours of working)

O tempo máximo que o trabalhador pode permanecer operando as máquinas nos postos de trabalho sem o uso de proteção adequada é mostrado na Tabela 1.

É importante ressaltar que os protetores auriculares de inserção de silicone utilizados pelos trabalhadores nas indústrias estudadas reduzem, em média, 29 % do nível de ruído, permitindo a execução do trabalho durante toda a jornada. Todavia, apesar dos trabalhadores usarem tais protetores para a operação da máquina foi comum encontrar trabalhadores de outros setores, deslocando-se dentro dos ambientes de trabalho sem a devida proteção.

Os resultados encontrados evidenciam a necessidade de adoção de algumas medidas ergonômicas por parte das indústrias, através da seleção de maquinário menos ruidosos entre os diversos modelos existentes por ocasião de sua aquisição; redução dos níveis de ruído através do isolamento do posto de trabalho; programas de manutenção das máquinas e reorganização ergonômica do trabalho, através da redução do tempo de exposição dos trabalhadores ao ruído.

Os dados referentes ao ruído em cada posto de trabalho/máquina foram levantados por um período de 7 dias, enquanto o número médio mínimo de repetições necessárias foi de 3,3. O desvio padrão do Leq encontrado variou de 0,89 na lixadeira a 4,20 na serra de fita.

## Iluminância

A Figura 4 mostra os níveis de iluminância obtidos nos postos de trabalho da serra de fita e serra circular, enquanto que a Figura 5 mostra os níveis encontrados na destopadeira, plaina, fresa, lixadeira e tupia.

O nível de iluminância para cada tipo de ati-

vidade ou local de trabalho é determinado pela Norma ABNT NBR 5413/92. A iluminância para atividade de serragem e aparelhamento, trabalho grosseiro deve ser de 200 LUX; dimensionamento, plainagem, lixamento grosso, aparelhamento semipreciso, colagem, folhagem e montagem de 300 LUX; e aparelhamento de precisão, lixamento fino e acabamento de 500 LUX.

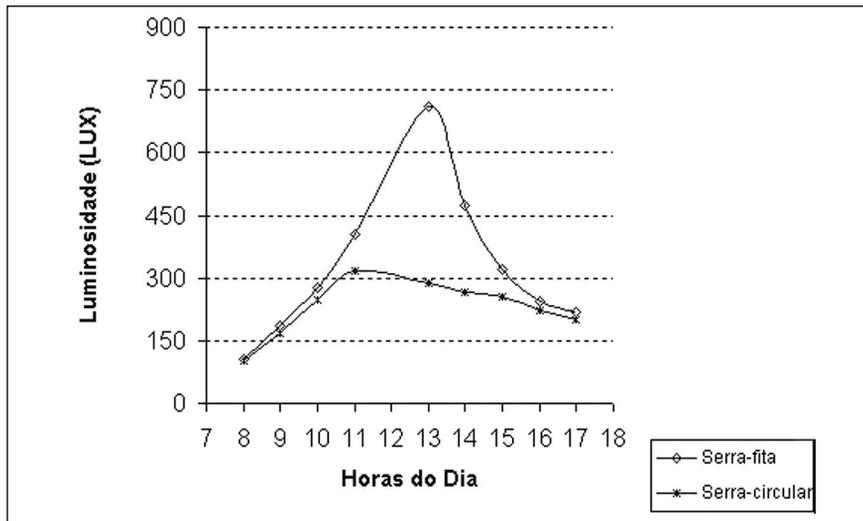
Analisando a Figura 4, verifica-se que o nível de iluminância na serra de fita somente não estava adequado até às 9 horas da manhã. Neste local, encontrou-se ainda um pico de iluminação por volta das 13 horas, quando houve maior incidência dos raios solares, explicado pelo posicionamento da serra de fita próximo à entrada do galpão para recebimento de madeira proveniente do pátio de toras. Na serra circular, o nível de iluminação somente estava propício para a operação no período entre as 10 e 15 horas. Esse fato é preocupante, pois os trabalhadores estão executando o trabalho em condições ambientais inadequadas em 50% da jornada de trabalho, aumentando os riscos de acidentes. Neste ambiente, o trabalho deveria ser executado com um nível mínimo de iluminação de 200 LUX. Isto pode ser resolvido com a adoção de uma iluminação artificial adequada durante estes horários críticos, aumento da quantidade de aberturas e janelas laterais e/ou a implantação de telhas transparentes, permitindo a passagem da iluminação natural.

Analisando os postos de trabalho do ambiente 3 (Figura 5), verifica-se que em todos os postos de trabalho, os níveis de iluminação apresentaram valores crescentes até por volta das 13 horas, quando há maior incidência dos raios solares, com declínio a partir deste horário. Em todos os postos de trabalho avaliados neste ambiente, o nível mínimo de iluminação deve ser de 300 LUX, com exceção do lixamento, que deve ser de 500 LUX.

**Tabela 1**

Tempo máximo de exposição ao ruído permitido nos postos de trabalho avaliados.  
(Maximum time of exposure to the allowed noise level in the workplaces evaluated)

Posto de Trabalho/ Máquinas	Nível de Pressão Sonora Equivalente Médio – Leq, dB(A)	Tempo Máximo de Exposição Permitido
Serra de Fita	93,4	2 h e 30 min
Serra Circular	97,5	1 h e 22 min
Destopadeira	92,8	2 h e 44 min
Plaina	95,2	1 h e 57 min
Fresa	86,8	6 h e 12 min
Lixadeira	89,3	4 h e 21 min
Tupia	89,7	4 h e 9 min



**Figura 4**  
Níveis médios de iluminância encontrados nos postos de trabalho no ambiente 2.  
(Average light levels found in the workplaces in the environment 2)

A plaina apresentou níveis de iluminação mais elevada devido à sua localização próxima da entrada do galpão, recebendo iluminação natural com maior intensidade. Para esta máquina, o nível de iluminação está propício para a operação durante toda a jornada de trabalho.

Com relação à fresa, o nível de iluminação era inadequado até às 9h30min e após às 16 horas, ou seja, 31,3% da jornada de trabalho está sendo executado em condições impróprias. Para os postos de trabalho da destopadeira, lixadeira e tupia, as condições de iluminância eram inadequadas durante toda a jornada de trabalho. Esse é um fato muito preocupante, pois os trabalhado-

res estão executando o trabalho com máquinas perigosas e com iluminação insuficiente, aumentando os riscos da ocorrência de acidentes, além da qualidade do produto e serviço ser afetada. Todavia, para melhorar a iluminação no ambiente de trabalho, garantindo condições adequadas de trabalho aos trabalhadores, algumas providências deverão ser tomadas, podendo o problema ser resolvido com a adoção de uma iluminação artificial mais adequada durante toda a jornada de trabalho, aumento da quantidade de aberturas e janelas laterais, a implantação de telhas transparentes e um melhor posicionamento das máquinas dentro da indústria.



**Figura 5**  
Níveis médios de iluminância encontrados nos postos de trabalho no ambiente 3.  
(Average light levels found in the workplaces in the environment 3)

Os dados referentes à iluminação foram levantados por um período de 45 dias. O nível mínimo de iluminação obtido foi 72,3 lux na lixadeira às 8 horas, enquanto o máximo foi de 859,1 lux na plaina às 13 horas. O desvio padrão médio variou de 70,7 às 8 horas a 196,8 às 14 horas.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que este trabalho foi conduzido e com base na análise e discussão dos resultados, as principais conclusões foram as seguintes:

- Os valores do Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo (IBUTG) encontrados nos diversos ambientes das indústrias estavam de acordo com a NR 15, com um máximo de 21,8°C às 15 horas no pátio de toras e 21,0 e 21,6°C às 14 horas nas áreas de desdobro e processamento mecânico secundário, respectivamente;
- Os níveis de ruído encontrados em todos os postos de trabalho estavam acima do permitido pela legislação, principalmente na serra circular 97,5 dB (A), plaina 95,2 dB (A) e serra de fita 93,4 dB (A);
- Os níveis de iluminância estavam insuficientes na maioria dos postos de trabalho, principalmente na destopadeira, lixadeira e tupia durante toda a jornada de trabalho, não atendendo aos níveis estabelecidos pela NBR 5413 da ABNT.

## RECOMENDAÇÕES

Com base nos resultados encontrados neste estudo e visando melhorar as condições de conforto, bem-estar, segurança e saúde dos trabalhadores, recomenda-se:

- Realizar medições do clima e da luminosidade durante as outras estações do ano, a fim de verificar possíveis variações desses fatores ambientais;
- Tornar obrigatório o uso de protetores auriculares para todos os trabalhadores em todos os setores da indústria;
- Atentar para os níveis de ruídos emitidos pelos diversos modelos de máquinas por ocasião de sua aquisição, realizar manutenções periódicas nas máquinas e fazer uma reorganização ergonômica do trabalho;
- Implantar telhas transparentes e promover a aberturas laterais favorecendo a ventilação natural e maior incidência de iluminação natural no ambiente de trabalho;
- Mudar o "layout", remanejando e reposicionando as máquinas dentro da indústria, colocando aquelas de maior exigência nos locais de maior incidência de iluminação; f) Fornecer iluminação artificial mais adequada nos ambientes de trabalho, principalmente durante os horários críticos.

## AUTORES E AGRADECIMENTOS

EDUARDO DA SILVA LOPES é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Caixa Postal 21 – Irati, PR - 84500-000 – E-mail: eslopes@irati.unicentro.br

ERINTON ZANLORENZI é Bolsista de Iniciação Científica do Departamento de Engenharia Florestal Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Caixa Postal 21 – Irati, PR - 84500-000

LUIZ CARLOS COUTO é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Caixa Postal 21 – Irati, PR - 84500-000 – E-mail: luizcouth@irati.unicentro.br

LUCIANO JOSÉ MINETTI é Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Elétrica e de Produção da Universidade Federal de Viçosa – UFV – Viçosa, MG - 36570-000 – E-mail: minetti@ufv.br

Os autores agradecem ao Serviço Social Autônomo Paraná Tecnologia pelo apoio dado a este projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413/92: normas para iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, 1992.
- ANCESPAR - Associação dos Municípios da Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **Relatório interno**. Curitiba, 2001. (não publicado)
- CONAW, P.L. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977. 264p.
- COUTO, H.A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: o manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 1995. v.1, 353p.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. São Paulo, Edgard Blücher, 1995. 147p.
- IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990. 465p.
- PMAC – PLANO DE PROTEÇÃO PMAC. Exposição ao ruído: norma para a proteção de trabalhadores que trabalham em atividades com barulho. **Revista proteção**, v.6, n.29, p.136-138, 1994.
- SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **Norma reguladora NR 15**. 30ed. São Paulo: Atlas, 1996. 499p. (Manuais de Legislação Atlas, 16).
- SILVA, K.R. **Análise de fatores ergonômicos em marcenarias no município de Viçosa, MG**. Viçosa, 1999. 96p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.