

NÍVEIS DE RUÍDO E CONDIÇÕES ERGONÔMICAS EM POSTOS DE TRABALHO DE COLHEITA FLORESTAL

JESSE KLEMBA (UTFPR)

jesseklemba@ig.com

Rodrigo Eduardo Catai (UTFPR)

catai@utfpr.edu.br

Rafael Antonio Agnoletto (UTFPR)

rafengenheiro@hotmail.com

Cezar Augusto Romano (UTFPR)

caromano@utfpr.edu.br

LUISA HELENA FERNANDES (UTFPR)

luisahelena@utfpr.edu.br



A atividade de colheita florestal envolve uma série de atividades que tem como produto final a madeira. Essas atividades se diferenciam quanto à maior ou menor mecanização do processo. Dessa forma, quanto maior a mecanização das atividades, menor o número de trabalhadores e conseqüentemente maior a necessidade de qualificação dos mesmos, haja vista que certos conhecimentos técnicos e de funcionamento são essenciais para o bom funcionamento e boa produtividade das máquinas. Este artigo objetiva realizar o levantamento das condições de trabalho dos trabalhadores da atividade de colheita florestal, na cidade de Castro, no estado do Paraná, com a finalidade de apresentar e quantificar os riscos que estão expostos esses trabalhadores. O levantamento focou-se na análise dos ruídos das operações e as condições ergonômicas que são submetidos os trabalhadores. Para tanto, foram feitas visitas a campo, médicos, fotos digitais e entrevistas com os trabalhadores, utilizando-se para isso um questionário e o apontamento das regiões doloridas mostradas em um digrama do corpo humano. Foi possível verificar que os trabalhadores estão expostos a altos níveis de ruídos e a praticas ergonômicas desfavoráveis. Conclui-se também que os trabalhadores envolvidos com a exploração florestal não possuem condições ergonômicas favoráveis ao desempenho de suas funções. Este trabalho pode auxiliar na discussão quanto ao tema e a estudos mais aprofundados em relação a colheita florestal, trabalho esse fundamental mas pouco conhecido da grande maioria das pessoas.

Palavras-chaves: Ruído; Ergonomia; Colheita Florestal.

1. Introdução

A atividade de colheita florestal envolve uma série de atividades que tem como produto final a madeira. Essas atividades se diferenciam quanto à maior ou menor mecanização do processo. Dessa forma, quanto maior a mecanização das atividades, menor o número de trabalhadores e conseqüentemente maior a necessidade de qualificação dos mesmos, haja vista que certos conhecimentos técnicos e de funcionamento são essenciais para o bom funcionamento e boa produtividade das máquinas. Em contrapartida, quanto menor a mecanização dos processos, maior a necessidade de trabalhadores. A qualificação dos trabalhadores é necessária em ambos os casos. Ocorre que, em processos menos mecanizados a qualificação em geral, fica em segundo plano, fato esse que aumenta significativamente os riscos e o número de acidentes.

De acordo com Fantini Neto (2008) o som é a energia vibratória que se propaga apenas em meio elástico (gasoso, líquido ou sólido), por meio de ondas que podem comprimir e descomprimir as moléculas. O mesmo autor conceitua ruído como sendo todo som incômodo ou excessivo ao organismo humano, ocorrendo praticamente em todos os processos de produção.

Iida (2005) denomina biomecânica ocupacional a parte da biomecânica geral que se dedica ao estudo dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, tal prática implica em compreender as interações físicas do trabalhador com o seu posto de trabalho, que envolve máquinas, ferramentas e materiais, objetivando reduzir os riscos de distúrbios musculares e esqueléticos, ou seja, analisa basicamente a postura corporal no trabalho de produção e suas conseqüências sobre a saúde do operário.

Segundo a mesma autora, a postura consiste no posicionamento relativo de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros do trabalhador, e o estudo deste faz-se de suma importância na Análise Ergonômica do trabalho (AET), pois uma boa postura é essencial para a realização do trabalho sem desconforto e estresse.

A análise ergonômica possibilita uma compreensão mais abrangente da situação de trabalho, por meio do estudo de todos os componentes envolvidos numa situação de desempenho e processos de produção, podendo o elemento ser homem×homem ou homem×máquina, relacionando-os da mesma forma que se processam no dia-a-dia da empresa. Assim sendo, a análise ergonômica do trabalho (AET) objetiva a análise das exigências e condições reais da tarefa e análise das funções efetivamente utilizadas pelos trabalhadores para realizar tal tarefa (LAVILLE, 1977).

Esse artigo tem por objetivo analisar os níveis de ruído e as condições ergonômicas de trabalhadores envolvidos em diversas atividades de extração florestal na região de Castro – Paraná. Este trabalho pode auxiliar na discussão quanto ao tema e a estudos mais aprofundados em relação a colheita florestal, trabalho esse fundamental mas pouco conhecido da grande maioria das pessoas.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Ergonomia

De acordo com Grandjean (1998), ergonomia pode ser definida de várias formas, mas de maneira simplificada é definida como sendo o estudo da configuração do trabalho adaptado ao homem.

A ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia define ergonomia como a ciência das interações das pessoas com a tecnologia, a organização e o ambiente, objetivando melhorar processos e projetos de forma não dissociada, integrada à segurança, conforto e bem-estar das atividades de trabalho humanas (ABERGO, 2008).

Segundo Iida (2005), ergonomia é a ciência da adaptação do trabalho ao homem, trabalho este considerado de maneira ampla, que abrange tanto os executados com máquinas e equipamentos, quanto às situações que relacionam o trabalhador com uma atividade produtiva.

Segundo Sherique (2004), a ergonomia é um estudo multidisciplinar (que envolve noções de psicologia, fisiologia e biomecânica), pelo qual estuda as características do homem com o objetivo de adaptar as tarefas e as ferramentas de trabalho às suas necessidades e capacidades. Ferreira (1998) cita que os conhecimentos de ergonomia abrangem as áreas da filosofia, psicologia, toxicologia, física, matemática, antropometria, sociologia, entre outras, e tendo como objetivo melhorar a eficácia do processo, a produtividade, o conforto e o bem estar no trabalho dos operários.

Soares (2004) enfatiza que pode ser considerado que a ergonomia remonta ao homem pré-histórico na construção das primeiras ferramentas e utilidades, embora o desenvolvimento dessa ciência esteja diretamente relacionado ao desenvolvimento da tecnologia e, como tal, ao início da revolução industrial no final do século XIX e início do século XX.

Laville (1977) cita que compreende a ergonomia como o conjunto de conhecimentos relacionados ao desempenho do homem em atividade, a fim de aplicá-los à concepção de tarefas, dos instrumentos, das máquinas e dos sistemas e processos de produção.

Segundo Abrahão (2000), a ergonomia contribui significativamente no processo de introdução de novas tecnologias que, além de modificar a natureza do trabalho e a produtividade, muitas vezes afeta a saúde dos trabalhadores. As contribuições da ergonomia na introdução de melhorias nas situações de trabalho ocorrem pela ação ergonômica, que busca compreender as atividades dos indivíduos em diferentes situações de trabalho com vistas à sua transformação. Deste modo, o foco de ação é a situação de trabalho inserida em um contexto sócio-técnico, com a finalidade de desvendar as lógicas de funcionamento e também de suas conseqüências, tanto para a qualidade de vida no trabalho quanto para o desempenho da produção dos trabalhadores.

2.2. Historia da ergonomia

Segundo Soares (2004), o termo ergonomia foi usado pela primeira vez no ano de 1857, pelo polonês W. Jastrzebowski, que publicou um ensaio de ergonomia e estudo do trabalho baseada nas leis objetivas da ciência da natureza.

Segundo o mesmo autor, a ergonomia passou a se desenvolver como área científica do conhecimento humano apenas quase 100 anos depois, durante a II Guerra Mundial, quando, pela primeira vez, houve a necessidade de uma conjugação sistemática de esforços entre a tecnologia e as ciências humanas e biológicas. Deste modo, nesta época, fisiologistas, psicólogos, antropólogos, médicos e engenheiros estudaram juntos para resolver os problemas causados pela operação de equipamentos militares complexos para que os resultados obtidos pudessem ser aproveitados pela indústria no período pós-guerra.

A ergonomia foi criada em 1949, dia em que se reuniram na Inglaterra cientistas, pesquisadores e engenheiros interessados em discutir esse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência, que na época não havia estudos (IIDA, 2005). Em uma segunda

reunião, em 1950, este mesmo grupo propôs o neologismo, termo que já havia sido utilizado pelo polonês Wojciech Jastrzebowski ao publicar um artigo em 1857.

O desenvolvimento da tecnologia, principalmente depois da revolução industrial, influenciou muito o estudo da ergonomia. No começo, as máquinas assumiram o trabalho pesado do homem e, passado alguns anos, atualmente, o computador têm assumido grande parte dessa rotina, retirando do homem o trabalho muscular e transferindo a responsabilidade para os órgãos dos sentidos, do conhecimento e da atenção (GRANDJEAN, 1998).

2.3. Objetivos da ergonomia

A ergonomia estuda os aspectos fisiológicos do projeto de trabalho segundo Slack et al. (1997), ou seja, com o corpo humano e como ele se ajusta ao ambiente de trabalho, sendo importante indicar a reação das pessoas sob diferentes condições de trabalho, tentando encontrar o melhor conjunto de condições de conforto e desempenho para a função.

Os praticantes da ergonomia são chamados ergonomistas e são responsáveis por projetar e avaliar as tarefas, postos de trabalhos, produtos, ambientes e sistemas, tornando-os compatíveis com as necessidades dos trabalhadores. Devem ainda estudar o trabalho efetuado por determinada pessoa levando-se em conta os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais e ambientais, entre outros (IIDA, 2005). O que interessa ao ergonomista não é a atividade de trabalho propriamente dita por si só. Compreendê-la da melhor forma só se justifica se permitir a transformação do trabalho, implicando freqüentemente em acesso a uma leitura crítica do funcionamento da empresa (GUERIN et al., 2001).

A execução de tarefas deve ser feita com o mínimo de consumo energético, de forma a permitir que o trabalhador focalize sua atenção somente para o controle das tarefas e dos produtos e, conseqüentemente, para a sua própria proteção, o que implicará a uma maior produção por parte do operário (ARRUDA, MERINO e GONTIJO, 2006). Isto significa que, caso não exista um ajuste ergonômico, têm-se um espaço para a manifestação de agentes ergonômicos que podem acarretar em doenças e lesões no trabalhador, os quais podem ser:

- a) Exigência de esforço físico intenso;
- b) Levantamento e transporte manual de pesos;
- c) Postura inadequada no exercício das atividades;
- d) Exigências rigorosas de produtividade;
- e) Períodos de trabalho prolongado ou em turnos; e
- f) Atividades monótonas ou repetitivas.

Outros fatores de risco ergonômico mencionado pelos mesmos autores, e que são encontrados com bastante freqüência nos postos de trabalho, podem ser:

- a) Falhas de projetos de máquinas;
- b) Equipamentos, ferramentas, veículos e prédios;
- c) Deficiências de *layout*;
- d) Deste outros.

2.4. Conseqüências dos problemas ergonômicos

Segundo Rio e Pires (2001), distúrbios e doenças que afetam a coluna vertebral e as regiões paravertebrais dos trabalhadores constituem grande parte dos afastamentos do posto de trabalho. As funções da coluna são:

- a) Sustentação e equilíbrio do corpo;
- b) Mobilidade da cabeça e tronco;
- c) Proteção da medula e das raízes nervosas na coluna.

A coluna é composta por 24 vértebras dispostas nestas regiões:

- d) 07 vértebras cervicais;
- e) 12 vértebras torácicas;
- f) 05 vértebras lombares.

Problemas que afetam a coluna vertebral e causam dores nesta região são as chamadas lombalgias. O termo lombalgia é usado para designar dores na região lombar e dorsalgia para dores na região dorsal. Dorsolombalgia refere-se a dores nas costas de maneira mais ampla. Devido ao sistema osteomuscular das costas ser composto por estruturas muito grande e complexa, justifica-se a utilização destas terminologias (RIO e PIRES, 2001). Dorsalgia e lombalgia não se trata a doenças, referem-se ao sintoma da dor causada que pode ou não sinalizar uma doença.

Alguns tipos principais de causas que podem incorrer em dorsolombalgias são (RIO e PIRES, 2001):

- g) Patologias vertebrais raras: tumores, tuberculose vertebral, sífilis, osteomielite;
- h) Deformações das curvaturas da coluna vertebral: escolioses, cifoses, lordoses;
- i) Patologias vertebrais reumáticas: artrite reumatóide, espondiloartrose anquilosante, entre outros;
- j) Grande parte das lombalgias são causadas por processos inflamatórios e compressões mecânicas: hérnia de disco, compressão/inflamação de raízes nervosas;
- k) Dor referida: doenças torácicas que produzem dor referida para a região dorsolombar.

A dor causada pela lombalgia pode ter origem de vários meios: na musculatura, no disco intervertebral, nos ligamentos, nas cápsulas musculares e nas raízes nervosas (RIO e PIRES, 2001).

Alguns fatores que contribuem para o surgimento das lombalgias são: (RIO e PIRES, 2001):

- l) Traumas e microtraumas: são contusões que causam lesões diretas ou microtraumas cumulativos são causas importantes de lesão das estruturas cujo sofrimento é conhecido como lombalgia;
- m) Insuficiência muscular: o sedentarismo causa uma musculatura flácida, incapaz de cumprir de maneira eficaz o papel de estabilização da coluna;
- n) Envelhecimento: causa o enrijecimento dos discos intervertebrais, com perda de mobilidade da coluna e uma maior vulnerabilidade para lesões;
- o) Estresse psíquico: é uma fonte de disfunções posturais e de hipertonia da musculatura lombar.

Para se prevenir de dorsolombalgias e dos processos degenerativos da coluna vertebral, deve-se reduzir o momento da força geral aplicado sobre ela, diminuindo assim os microtraumas acumulados ao longo do tempo. A redução de movimentos que exijam adaptações forçadas dos músculos e ligamentos evita que ocorram lesões mais fortes, bem como os fatores de risco para o aparecimento da hérnia de disco (RIO e PIRES, 2001).

2.5. Ruído

Segundo Iida (2005), o ruído pode ser considerado um estímulo da audição que não contém informações úteis para a execução de uma determinada tarefa. Já Williams (2002) descreve ruído como sons que podem colocar em perigo ou afetam a saúde de quem a ele está submetido.

A definição de ruído pode ser variável, pois o que pode causar desconforto para uns, pode ser considerado agradável ou não incômodo para outros. De acordo com Grandjean (1998) a definição mais simples de ruído é a de que o mesmo é um som incômodo.

De acordo com Fantini Neto (2008) o som é a energia vibratória que se propaga apenas em meio elástico (gasoso, líquido ou sólido), por meio de ondas que comprimem-se e descomprimem-se. Segundo o mesmo autor, o ruído é todo som incômodo ou excessivo ao organismo humano, ocorrendo praticamente em todos os processos de produção.

Fantini Neto (2008) conceitua pressão sonora como sendo a pressão que a energia da vibração do som exerce no ouvido humano, sendo esta grandeza preferida para avaliar a exposição acústica, devido ao fato de a mesma ser mais prática do que pelo uso da Intensidade Sonora.

Segundo Barros (1993), ruído é o som surgido na ocasião imprópria e em lugar impróprio, sendo classificados em três tipos:

- a) Ruído Contínuo: segundo Fantini Neto (2008) é aquele que não sofre interrupções durante um certo intervalo de tempo, ou seja, ocorre durante toda a jornada de trabalho.
- b) Ruído de Impacto: segundo a Norma Regulamentadora NR 15 (BRASIL, 2009a), ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração menor que 1 (um) segundo, a intervalos maiores que 1 (um) segundo.
- c) Ruído Intermitente: segundo Fantini Neto (2008) é aquele ruído que sofre interrupções de, no máximo, 1 (um) segundo.

Conforme Saliba (2008), o som é originado por uma vibração mecânica, que se propaga no ar até atingir o ouvido. Quando essa vibração estimula o aparelho auditivo é chamada vibração sonora. Assim, o som é definido como qualquer vibração ou conjunto de vibrações ou ondas mecânicas que podem ser ouvidas.

Segundo Bellusci (2008), a vibração que dá origem à sensação de som pode ser medida quanto à frequência e a intensidade. A frequência é definida pelo número de vibrações completas em um intervalo de um segundo, ou seja, de vibrações transmitidas durante um segundo pelo meio em que o som está sendo propagado, sendo que sua unidade de medida é expressa em Hertz (Hz).

O ouvido humano é capaz de captar sons no intervalo de frequência de 16 a 20.000 Hz. Os sons com menos de 16 Hz são chamados infra-sons e os sons com mais de 20.000 Hz são chamados ultra-sons. Este intervalo de frequência entre 16 e 20.000 Hz é definida como intervalo audível de frequência ou banda audível (SALIBA, 2008).

De acordo com a NR-17 os níveis de ruídos estão dispostos na NBR 10152, conforme mostra a Tabela 1 (BRASIL, 2009b).

LOCAIS	dB(A)	NC
Hospitais		
Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros cirúrgicos	35 - 45	30 - 40
Laboratórios, Áreas para uso do público	40 - 50	35 - 45
Serviços	45 - 55	40 - 50
Escolas		
Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	30 - 45	30 - 40
Salas de aula, Laboratórios	40 - 50	35 - 45
Circulação	45 - 55	40 - 50
Hotéis		
Apartamentos	35 - 45	30 - 40
Restaurantes, Salas de Estar	40 - 50	35 - 45
Portaria, Recepção, Circulação	45 - 55	40 - 50
Residências		
Dormitórios	35 - 45	30 - 40
Sala de Estar	40 - 50	35 - 45
Auditórios		
Salas de concertos, Teatros	30 - 40	25 - 30
Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo	35 - 45	30 - 35
Restaurantes	40 - 50	35 - 45
Escritórios		
Salas de reunião	30 - 40	25 - 35
Salas de gerência, Salas de projetos e de administração	35 - 45	30 - 40
Salas de computadores	45 - 65	40 - 60
Salas de mecanografia	50 - 60	45 - 55
Igrejas e Templos (Cultos meditativos)	40 - 50	35 - 45
Locais para esporte		
Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas	45 - 60	40 - 55

Tabela 1 – Valores de dB(A) e NC
 Fonte: Adaptado da NBR 10152 (1987).

2.6. Análise ergonômica

Segundo Iida (2005), a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) tem como princípio aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir situações de trabalho. Ela foi desenvolvida por pesquisadores franceses e pode ser considerado um exemplo de ergonomia de correção para trabalhadores.

A análise ergonômica possibilita uma compreensão mais abrangente da situação de trabalho através do estudo de todos os componentes envolvidos numa situação de desempenho de produção, podendo o elemento ser homem×homem ou homem×máquina, relacionando-os da

mesma forma que se processam no dia-a-dia da empresa. Assim sendo, a análise ergonômica do trabalho objetiva a análise das exigências e condições reais da tarefa e análise das funções efetivamente utilizadas pelos trabalhadores para a realização de suas tarefas (LAVILLE, 1977).

Uma ferramenta bem difundida baseia-se no diagrama de áreas dolorosas, proposto por Corlett e Manenica apud Xavier (2006), onde, ao final da jornada de trabalho, o analista faz uma entrevista com o trabalhador e pede para o mesmo marcar as áreas do corpo mais doloridas.



Figura 1 – Diagrama de regiões doloridas
Fonte: CORLETT e MANENICA apud XAVIER (2006)

Evidentemente, não se pode atribuir as regiões doloridas verificadas à partir do diagrama da Figura 1 como sendo provenientes única e exclusivamente do exercício das atividades normais do trabalhador. Por isso, nada impede que seja atrelado ao diagrama um questionário para o trabalhador, sendo feita uma simples entrevista com o mesmo a fim de associar os sintomas verificados ao dia a dia (LAVILLE, 1977).

2.6. Biomecânica ocupacional

Lida (2005) descreve biomecânica ocupacional a parte da biomecânica geral que se dedica ao estudo dos movimentos corporais e forças relacionadas ao trabalho. Assim, tal prática implica em compreender as interações físicas do trabalhador com o seu ambiente de trabalho, que envolve máquinas, ferramentas e materiais, objetivando reduzir os riscos de distúrbios músculo-esquelético, ou seja, analisa basicamente a postura corporal no ambiente de trabalho e suas conseqüências sobre a saúde do trabalhador. Segundo a mesma autora, a postura consiste no posicionamento relativo das partes do corpo, como cabeça, tronco e membros. E o estudo deste faz-se de suma importância na AET, pois uma boa postura é fundamental para a realização do trabalho sem desconforto e estresse, além de poder permitir, ainda, um aumento de produtividade.

Segundo a mesma autora, existem duas formas de trabalho: estático e dinâmico. O trabalho estático exige um estado contínuo de manutenção de uma determinada posição, de modo a não haver movimentação corpórea durante a execução da tarefa. Por outro lado, o trabalho dinâmico ocorre quando existe contrações e relaxamentos alternados dos músculos, como por exemplo nas tarefas de martelar, serrar, girar um volante ou caminhar.

Assim, as formas de trabalho são tidas como negativas para o corpo humano, dada a possibilidade de desenvolvimento de sintomas negativos, quais sejam dores musculares, trauma por impacto ou por esforço excessivo, dentre outros, devido ao fato que interferem de maneira direta sobre a postura do corpo do trabalhador.

Ainda segundo Iida (2005), postura consiste no posicionamento relativo e correto de partes do corpo, como cabeça, tronco e membros, no ambiente de trabalho, da melhor forma possível para se evitar consequências constrangedoras. E o estudo deste faz-se de suma importância na AET, pois a boa postura é necessária para a realização do trabalho sem desconforto e estresse.

3. Metodologia

A análise foi feita na localidade de Abapa, distrito do município de Castro, no estado do Paraná. Este município tem como sua principal economia as atividades que envolvem agricultura, pecuária e atividade florestal.

Mais especificamente, a área em que foram feitas as avaliações se trata de uma área com atividades florestais que vão desde o plantio, passando por manutenção de estradas, derrubada, transporte de madeira, etc.

O trabalho avaliou os postos de trabalho envolvidos na atividade de colheita florestal. Para tanto, estes postos de trabalho envolvidos nessa análise são os seguintes: operador de motosserra, tratorista florestal e auxiliar de serviços gerais.

O nível de ruídos dos postos de trabalho foi coletado de forma individual, nos locais de trabalho, acompanhando a jornada de trabalho dos mesmos. As avaliações quantitativas foram feitas, considerando-se também o ruído de fundo a que os trabalhadores estavam expostos. Os valores obtidos foram comparados com os valores limites de exposição existentes no anexo 1 da NR-15.

Para as medições, utilizou-se o medidor de nível de pressão sonora Instrutherm, modelo DEC – 430, operando em circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (*slow*), sendo devidamente calibrado antes, durante e após as avaliações, com o equipamento calibrador Instrutherm, modelo CAL – 1000. As leituras foram sempre efetuadas nos postos de trabalho de cada função durante a realização das diferentes tarefas, posicionando-se o aparelho próximo ao ouvido dos trabalhadores avaliados.

Para a avaliação ergonômica, utilizou-se um questionário sobre a qualidade de vida e saúde, mas principalmente focando os aspectos posturais dos trabalhadores, com base nas reclamações dos trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades no exercício de cada função.

O diagrama de regiões doloridas, proposto por Corlett e Manenica apud Xavier (2006) foi utilizado para diagnosticar os principais problemas posturais. Dessa forma, os trabalhadores podiam apontar os locais onde ocorriam algum desconforto ou algum tipo de dor.

4. Resultados e discussões

4.1. Ruído

A seguir serão mostrados os resultados referentes às medições do nível de ruído dos postos de trabalho. Ressalta-se que os resultados serão mostrados para cada um dos postos de trabalho.

A seguir são apresentados os resultados obtidos na medição de ruído no operador de motosserra (Quadro 1).

Ruído, dB(A)	Fonte	Tempo de exposição
102	Motosserra	07:00 horas/dia/contínua
70	De fundo	01:00 hora/dia/contínua

Quadro1 – Medições do ruído para operador de motosserra

Com base nos resultados do Quadro 1, calculou-se a dose de ruído a qual o trabalhador ficou exposto, segundo a Equação 1.

$$D = 7 \times 60 / 45 = 9,3 \quad (\text{Eq. 1})$$

A dose calculada então, ficou em 9,3, muito acima da dose 1. Dessa forma, fica caracterizada a insalubridade conforme a NR-9 (BRASIL, 2009), se não forem tomadas medidas que atenuem a sua exposição seja na forma de EPC's ou EPI's.

O quadro 2 apresenta os resultados de ruído obtidos para o tratorista utilizando um trator com guincho e o quadro 3 para o mesmo tratorista usando um trator sem guincho acoplado.

Ruído, dB(A)	Fonte	Tempo de exposição
98	Trator com guincho	07:00 horas/dia/contínua
70	De fundo	01:00 hora/dia/contínua

Quadro 2 – Medições do ruído para tratorista com guincho

Ruído, dB(A)	Fonte	Tempo de exposição
93	Trator sem guincho	07:00 horas/dia/contínua
70	De fundo	01:00 hora/dia/contínua

Quadro 3 – Medições do ruído para tratorista sem guincho

Calculando-se as doses de ruído para o tratorista com trator com guincho (quadro 2) obteve-se 5,6 de dose e de 2,6 para o tratorista com o trator sem guincho acoplado (quadro 3).

Nota-se que as doses obtidas ficaram muito acima da dose 1. Dessa forma, fica caracterizada a insalubridade conforme a NR 9 (BRASIL, 2008), se não forem tomadas medidas que atenuem a sua exposição seja na forma de EPC's ou EPI's.

No quadro 4 são apresentados os resultados obtidos na medição de ruído para o auxiliar de serviços gerais. Destaca-se que este trabalhador fica tanto próximo ao trator como próximo a motosserra durante sua jornada de trabalho.

Ruído, dB(A)	Fonte	Tempo de exposição
85	Próximo ao trator	03:00 horas/dia/contínua
96	Próximo a motosserra	03:00horas/dia/contínua

70	De fundo	02:00 hora/dia/contínua
----	----------	-------------------------

Quadro 4 – Medições do ruído para auxiliar de serviços gerais

Com base nos resultados obtidos para o auxiliar de serviços gerais, o que se pode observar é que a dose calculada foi de 2,1, o que está acima da dose 1. Dessa forma, fica caracterizada a insalubridade conforme a NR 9 (BRASIL, 2008), se não forem tomadas medidas que atenuem a sua exposição seja na forma de EPC's ou EPI's.

4.2. Ergonomia

Neste item são analisados os resultados quanto à ergonomia, seja por postura e problemas na prática inadequada nos procedimentos das atividades da função.

Os resultados foram que todos os trabalhadores, independente de qual for o posto de trabalho, apresentam dores das mais diversas nos mais vários pontos do corpo, resultados esses que são mostrados para cada um dos postos de trabalho a seguir.

O operador de motosserra quando da atividade de derrubada apresenta dores nas costas no ponto 4. Em comparação aos serviços no estaleiro que diz respeito a toragem, as reclamações foram maiores nesse ponto. A justificativa fica por conta da posição do trabalho, haja vista que a motosserra, por pesar de 6 a 7 kg aproximadamente, força muito o ponto 4, pois na maioria das vezes o trabalhador não se agacha, e sim trabalha em pé. Na derrubada, o trabalhador obrigatoriamente não consegue trabalhar em pé, pois precisa cortar o mais próximo possível do solo.

Observou-se queixas também em relação aos punhos, pontos 9 e 14, devido também ao peso do equipamento, mas também à vibração que é causada no funcionamento.

No pescoço, região 1, as queixas ocorreram na maioria dos casos com os trabalhadores envolvidos com o trabalho no estaleiro, não sendo omitidas nos trabalhadores de derrubadas, mas com menor frequência.

Os trabalhadores da derrubada apontaram queixas nas coxas nos pontos 16 e 19 causadas pela postura necessária para conseguir ficar o mais próximo do solo.

Quanto ao tratorista, as queixas, independentes do tipo de trator, foram idênticas. Os pontos mais evidentes de queixas foram as costas, ponto 4, e pernas, pontos 17 e 20. Tal fato se deve provavelmente à condição dos assentos que propiciam essas dores. Os assentos são instáveis, velhos e com as condições de manutenção muito precárias.

A jornada de trabalho é bem desgastante, sendo ao ar livre, sujeito à inteméries: chuva, frio, calor e poeira, fatores estes que contribuem para os resultados.

Outro ponto citado pelos trabalhadores é o 1, o pescoço, que em conjunto com o ponto 4 (costas inferior) são muito forçados no movimento de troço, pois o tratorista tem de operar o guincho do trator e observar se as árvores estão bem enlaçadas.

Diferentemente do operador que trabalha em indústria, o tratorista no campo tem mais um fator desgastante na sua condição de trabalho. A forma de relevo faz com que o trator trabalhe muito, exigido para subir ou descer o terreno, oscilação em virtude dos resíduos do trabalho de remoção das árvores.

Em relação ao auxiliar de serviços gerais, as queixas são em relação aos pontos 4 (costas inferior), 16 e 19 (coxas), 9, 14 (punhos), 10 e 15 (mãos), dependendo do tipo de trabalho desempenhado por cada trabalhador.

O cabista tem seus pontos com maior dor evidenciados nos pontos 4 (costas inferior), 9 e 14 (punhos) devido à força empregada no ato de puxar o cabo que exerce, por menor que seja, uma força contrária, também pelo ato de enlaçar a árvore que nem sempre é favorel, tendo a necessidade de abrir espaço no solo para passar o cabo.

O trabalho no estaleiro é o que apresenta o maior número de queixas quanto ao ponto 4 (costas inferior). Tal fato deve-se a que, em geral, uma tora pode pesar em torno de 150 kg, sendo essa a maior proporção de geração de madeira em campo. O esforço de se levantar, mesmo em dois e com o auxílio de um machado, mas não com postura inadequada, ou seja, este último faz com que as queixas sejam as maiores neste ponto.

Cita-se também que em ambos os casos os pontos 10 e 15 (mãos) 16 e 19 (coxas) foram relatados com menor quantidade.

5. Conclusões

Foi possível concluir, com esse estudo, que os trabalhadores envolvidos com a exploração florestal não possuem condições ergonômicas favoráveis ao desempenho de suas funções. As reclamações foram feitas por todos os trabalhadores entrevistados, abrangendo todos os profissionais, sempre havendo queixas em algum ponto do corpo.

Em relação ao nível de ruído, a análise mostrou que as condições são altamente desfavoráveis, sendo a dose muito acima dos limites estabelecido pela legislação vigente.

Para se melhorar as condições ergonômicas do trabalho se faz necessário treinamento e conscientização do trabalhador quanto aos riscos da atividade, oferecendo soluções alternativas para o desenvolvimento do trabalho, assim como a adoção de pequenas pausas durante o trabalho visando o descanso do trabalhador. Ginástica laboral e exercícios de fortalecimento das áreas afetadas também são soluções interessantes.

A adoção de equipamentos de proteção coletiva quando for possível e a utilização de equipamentos de proteção individual são soluções também urgentes. A conscientização quanto ao correto uso e a necessidade são fundamentais no decorrer do processo.

Referências

- ABERGO.** Associação Brasileira de Ergonomia. Apresenta o conceito de ergonomia cognitiva. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm>>. Acesso em 10 Mai. 2008.
- ABRAHÃO, Julia Issy.** *Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia.* Brasília, 2000. Acesso em: 10/10/2009 Disponível em: <<http://www.scielo.br/>>.
- ARRUDA, A. F. V.; MERINO, E. A. D.; GONTIJO, L. A.** *Práticas ergonômicas na gestão de segurança do trabalho: o caso das atividades de mineração subterrânea.* Anais do XXVI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, CE: ENEGEP, 2006.
- BARROS, O. B.** *Ergonomia 2: o ambiente físico de trabalho, a produtividade e a qualidade de vida em odontologia.* São Paulo: Pancast Editora, 1993.
- BELLUSCI, Silvia Meirelles.** *Doenças Profissionais ou do Trabalho.* 10. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.
- BRASIL, Ministério do Trabalho. **Consolidação das Leis do Trabalho**, 2006.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego,** *Norma Regulamentadora NR-15 – Atividades e Operações Insalubres.* Manual da Editora Atlas, 63ª Edição, São Paulo: Atlas, 2008.
- BRASIL, Ministério do Trabalho e Emprego,** *Norma Regulamentadora NR-17 – Ergonomia.* Manual da Editora Atlas, 63ª Edição, São Paulo: Atlas, 2008b.
- FANTINI NETO, Roberto.** *Apostila de Higiene do Trabalho – Introdução, ruído e vibrações,* Apostila do curso de Eng. e Segurança do Trabalho da UTFPR, 2008.

FERREIRA, M.C. (1998). *Utilité e utilisabilité de l'infomatique dans la gestion du travail bancaire*. Thèse de doctorat en Ergonomie, Paris : EPHE.

GRANDJEAN, Etienne. *Manual de Ergonomia*, 4ª Ed., 1998.

IIDA, Itiro. *Ergonomia Projeto e Produção*. 2ª Edição Revisada e Ampliada. Editora Edgard Blücher, 2005.

GUERIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J. & KERGUELEN; A. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo: A prática da Ergonomia*. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda., 2001.

LAVILLE, Antoine. *Ergonomia*. São Paulo: EPU; EDUSP, 1977.

SHERIQUE, Jaques. *Aprenda como fazer Demonstrações Ambientais, Perfil Profissiográfico Previdenciário e Custeio da Aposentadoria Especial*. 4ª Ed., Editora LTr, 2004.

RIO, Rodrigo Pires do; PIRES, Licínia. *Ergonomia: fundamentos da prática ergonômica*, 3ª Ed., Editora LTr, 2001.

SALIBA, Tuffi Messias. *Manual Prático de Avaliação e Controle do Ruído*. PPRA. 4. ed. São Paulo: Ltr, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da Produção*. Tradução de Maria Teresa Corrêa de Oliveira, Fábio Alher.

2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SOARES, M. M. *21 anos de ABERGO: a ergonomia brasileira atinge a sua maioria*. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ergonomia, II Fórum Brasileiro de Ergonomia e I Congresso de Iniciação Científica em Ergonomia. Fortaleza: ABERGO, 2004. Acesso em: 01/10/2009. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/arquivos/21anosdaABERGO.pdf>>.

WILLIAMS, H.A. *Como Implantar Ergonomia na Empresa: A prática dos comitês de ergonomia*. Belo Horizonte, 2002.

XAVIER, Antonio Augusto de Paula. *Apostila de Ergonomia Aplicada a Engenharia de Segurança do Trabalho*, Apostila do curso de Eng. e Segurança do Trabalho da UTFPR, 2006.