

AVALIAÇÃO DA CARGA FÍSICA DE TRABALHO EM OPERAÇÕES FLORESTAIS EM ÁREAS INCLINADAS NO SUL DO ESPÍRITO SANTO.

Bruno Camata Andreon, Renan Pereira Barbosa, Saulo Boldrini Gonçalves, Nilton César Fiedler

UFES/Departamento de Engenharia Florestal, Alto Universitário, s/nº - Cx Postal 16, Guararema - 29500-000 Alegre-ES

Resumo- Esta pesquisa visou analisar a carga física de trabalho em atividades florestais. Foram analisadas a adubação de cobertura, aplicação de herbicida, coroamento, coveamento manual e mecanizado, desrama manual, roçada manual e mecanizada. As coletas de dados ocorreram em propriedades florestais do sul do Espírito Santo onde o relevo é predominantemente montanhoso. A carga física de trabalho foi medida a partir da frequência cardíaca obtida pela utilização de um aparelho de marca Polar, modelo C300 instalado nos trabalhadores durante a jornada de trabalho. A frequência cardíaca foi coletada a cada 20 segundos e ao final da coleta (atingindo o número mínimo de amostras) se calculava a média. Com a repetição das análises em vários trabalhadores se chegava a um valor para representar a atividade. A partir destes valores aplicava-se a metodologia de Apud (1989) para dizer se a atividade é considerada leve, mediamente pesada, pesada ou extremamente pesada. A partir disto se calculava o tempo de repouso indicado para as atividades. De acordo com os resultados, todas as atividades foram classificadas como de exigência física pesada, com exceção do coveamento manual e mecanizado, classificados como extremamente pesados.

Palavras-chave: Ergonomia Florestal, Carga física de Trabalho, Operações Florestais

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A Ergonomia pode ser definida como o estudo científico das relações entre o ser - humano e o seu ambiente de trabalho de acordo com MURREL (1965). Seja onde for a realização do trabalho, escritório, campo ou indústria a ergonomia estuda a adequação do trabalho ao trabalhador.

As atividades florestais englobam todo o processo de instalação, manutenção e colheita florestal. Estas atividades fazem com que os trabalhadores exerçam grande esforço durante as operações. Segundo Grandjean (1982), forçar a máquina humana acima de seus limites pode ter por conseqüências o aparecimento de fadiga física, a tendência a lesões nos músculos e tendões, a câibras, tremores e dores musculares e a erros que prejudicarão a eficiência do trabalho.

A carga física de trabalho segundo Sperandio (1987) é "uma medida quantitativa ou qualitativa do nível de atividade (mental, sensitivo-motora, fisiológica, etc) do operador, necessária à realização de um dado trabalho". O estudo da carga física de trabalho tem como função analisar a frequência cardíaca do trabalhador para assim poder dizer se o trabalho necessita de adequação, ou seja, de pausas para evitar a situação de fadiga.

Esta pesquisa foi realizada em municípios da região sul do Espírito Santo. Nessa região o relevo é caracterizado por muitas montanhas e isso impede a utilização de muitas máquinas. Como o processo florestal é quase todo manual devemos obter valores sobre a carga física de trabalho para tratar melhor sobre a manutenção da saúde e rendimento dos trabalhadores envolvidos.

Esta pesquisa teve o objetivo de analisar a carga física de trabalho exigida em operações florestais em áreas declivosas no sul do Espírito Santo.

Metodologia

A pesquisa foi executada na região sul do Espírito Santo nos municípios de Cachoeiro do Itapemirim, Anchieta, São José do Calçado e Jerônimo Monteiro. O terreno das áreas onde a pesquisa foi feita era acidentado, com declividade acentuada.

A frequência cardíaca foi coletada com o uso de um aparelho medidor de frequência cardíaca de marca Polar, modelo C300 que funciona com um sensor acondicionado no peito do trabalhador e um relógio receptor.

Para a coleta dos dados, o equipamento foi fixado no trabalhador durante a jornada de trabalho e os valores (batimentos por minutos – bpm) foram coletados em intervalos de 20

segundos durante a execução da atividade e posteriormente transferidos para o computador com o objetivo de analisar a carga de trabalho de acordo com a atividade.

A carga física de trabalho foi classificada de acordo com a metodologia proposta por Apud (1989) que caracteriza a média das frequências cardíacas do trabalho durante o dia como trabalho muito leve quando inferior a 75 bpm, trabalho mediamente pesado quando entre 76 e 100 bpm, trabalho pesado quando entre 101 e 125 bpm e trabalho extremamente pesado quando acima de 126 bpm.

Para se determinar a carga cardiovascular, foi utilizada a seguinte equação proposta por Apud (1989):

$$CCV = \frac{FCT - FCR * 100}{FCM - FCR}$$

Em que:

CCV = carga cardiovascular, em %;
FCT = frequência cardiovascular de trabalho, em bpm (batimentos por minuto) que é a média das frequências coletadas durante atividade;
FCR = frequência cardíaca em repouso;
FCM = frequência cardíaca máxima.

A frequência cardíaca máxima é definida por:

$$FCM = 220 - idade$$

A frequência cardíaca limite (FCL) em bpm, para a carga cardiovascular de 40%, foi obtida utilizando a seguinte equação proposta por Apud (1989):

$$FCL = 0,40 * (FCM - FCR) + FCR$$

Para trabalhos que excederem a carga cardiovascular de 40% (acima da frequência cardíaca limite). Para reorganizar o trabalho, foi determinado o tempo de repouso (pausa) necessário, segundo Apud (1989), pela equação:

$$Tr = \frac{Ht * (FCT - FCR)}{FCT - FCR}$$

Em que:

Tr = tempo de repouso, descanso ou pausa, em minutos;
Ht = duração do trabalho em minutos.

O número mínimo de amostras (bpm) por trabalhador foi encontrado a partir da fórmula abaixo:

$$N = \frac{cT^2 * DesvPad}{(e * M)}$$

Em que:

cT = Coeficiente tabelado de T de Student;
DesvPad = Desvio padrão;
e = Erro admitido (5%);
M = Média;

Resultados

As frequências cardíacas coletadas foram processadas individualmente por trabalhador e depois resultaram em médias para caracterizar a atividade. Os valores médios que caracterizam as atividades estão na tabela 1 abaixo.

Tabela 1- Valores médios das atividades pesquisadas de FCT (Frequência Cardíaca de Trabalho) e CCV (Carga Cardiovascular)

Atividades	FCT(bpm)	CCV(%)
Adução de cobertura	115	24
Apicação de herbicida	113	26
Coroamento	120	36
Coveamento manual	128	52
Coveamento mecanizado	137	58
Desrrama Manual	114	27
Roçada manual	116	43
Roçada mecanizado	114	37

Seguindo a metodologia, a atividade de carga cardiovascular superior à 40% deve sofrer adequação com o cálculo do tempo de repouso.

Tabela 2- Classificação (Class) e tempo de repouso (TR) em min/h para atividades pesquisadas

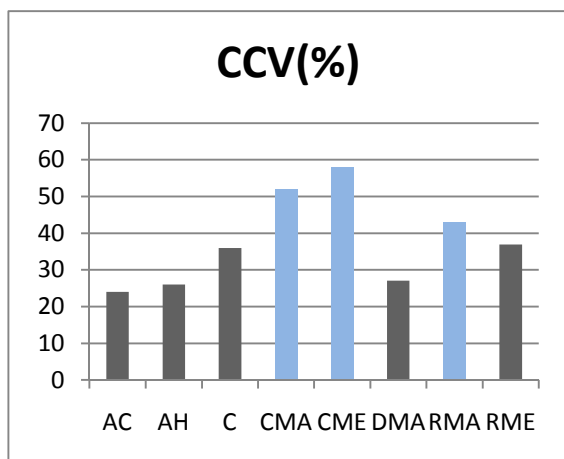
Atividades	Class.	TR
Adução de cobertura	Pesado	-
Apicação de herbicida	Pesado	-
Coroamento	Pesado	-
Coveamento manual	Ext.Pesado	11
Coveamento mecanizado	Ext.Pesado	19
Desrrama Manual	Pesado	-
Roçada manual	Pesado	14
Roçada mecanizado	Pesado	-

Na tabela 2 pode-se perceber que as atividades foram classificadas como pesadas ou extremamente pesadas mostrando a necessidade de estudar as atividades e adequar o trabalho ao funcionário.

Discussão

Fazendo uma análise breve dos valores obtidos desde a frequência cardíaca no trabalho ao tempo de repouso percebe-se que as atividades mecanizadas, ao contrario do que se pensava, oferecem esforços muito semelhantes ou até maiores que às atividades manuais. O grande diferencial destas atividades está na produção que é otimizada com as máquinas. Ou seja, o mesmo trabalho é feito em um menor tempo. Mesmo com as pausas que podem ser mais frequentes a utilização de máquinas pode gerar economia na mão de obra.

Os tempos de repouso foram indicados apenas para coveamento manual, coveamento mecânico e roçada manual com os tempos de 11, 19 e 14 minutos por hora respectivamente. As atividades onde o tempo de repouso não foi necessário significa que as pausas naturais feitas pelo trabalhador já são suficientes para o trabalho.



A Figura 1 mostra a carga cardiovascular média atingida no trabalho por atividade pesquisada. AC (adubação de cobertura), AH (aplicação de herbicida), C (coveamento), CMA (coveamento manual), CME (coveamento mecanizado), DMA (desrama manual), RMA (roçada manual) e RME (roçada mecanizada). As barras na cor clara destacam as atividades que necessitaram de tempo de repouso.

Os tempos de repouso foram expressos em minutos por hora de trabalho. O maior tempo de repouso foi para o coveamento mecanizado. É possível que esta maior carga física de trabalho fosse resultado das características do trabalho mecanizado. Os operadores utilizavam EPI (Equipamento de proteção individual) completo, constituído de capacete, viseira, protetor auricular, camisa de manga comprida, luvas, calça comprida, perneira e bota. Devido ao equipamento

de proteção pesado pode ter oferecido um maior esforço ao trabalhador. Além disso, a vibração, o ruído, os esforços e as posturas para segurar a máquina são fatores de grande influência.

Conclusão

Todas as atividades foram classificadas como pesadas ou extremamente pesadas mostrando a necessidade de estudar as atividades e adequar o trabalho ao trabalhador.

A atividade considerada mais pesada foi o coveamento mecanizado, considerada extremamente pesada, necessitando de 19 minutos de pausa para cada hora trabalhada.

Nem sempre as operações mecanizadas geram esforços menores aos trabalhadores. Os trabalhos mecanizados necessitam de adequação tanto quanto os manuais, pois oferecem grandes esforços aos trabalhadores.

A pesquisa poderia ser estendida a fim de compreender outras máquinas e outras atividades florestais e agrícolas. A correlação dos valores encontrados com as posturas e fatores ambientais também seriam importantes para um melhor entendimento do comportamento dos trabalhadores ao exercerem as atividades.

Um estudo correto das cargas físicas de trabalho pode resultar em muito mais aos trabalhadores do que simples pausas em sua jornada. Um estudo feito de forma correta pode evitar problemas à saúde destes trabalhadores, aumentar sua satisfação e possivelmente melhorar sua produção, rendimento e qualidade no trabalho.

Referências

- APUD, E. *Guidelines on ergonomics study in forestry*. Genebra: ILO, 1989. 241 p.
- GRANDJEAN, E. *Fitting the task to the man – Na Ergonomic Approach*. London, Taylor & Francis, 1982. 379p.
- Murrel, K. F. Hywel. *Ergonomics: Man in His Working Environment*. Londres: Chapman and Hall, 1965. 496p.
- SPERANDIO, J.C. *Traité de psychologie du travail*. Paris, Presses Universitaires de France. 1987.