

Série Técnica IPEF, Piracicaba, 7(22): 1-16, jun.1991.

ISSN 100 - 8137

**AVALIAÇÃO DO ESFORÇO FÍSICO
DISPENDIDO EM OPERAÇÕES FLORESTAIS:
UM EXEMPLO NA OPERAÇÃO DE COLHEITA
DE SEMENTES**

FERNANDO SEIXAS

Série Técnica IPEF é publicada trimestralmente pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais em convênio com a Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Departamento de Ciências Florestais.

Série Técnica IPEF publica todas as contribuições originais que, analisadas pelo Conselho Editorial, se enquadram como *anais de encontros* ou *monografias*, com o objetivo de atualizar o conhecimento sobre temas florestais de grande interesse prático.

Comitê Editorial

Luiz E. G. Barrichelo
ESALQ, USP

Walter de Paula Lima
ESALQ, USP

Marialice M. Poggiani
IPEF

Endereço

IPEF – Biblioteca – ESALQ/USP
Caixa Postal 530
13400 – Piracicaba, SP – Brasil
TELEX 19 7881 IPEF BR
FAX (0194) 33 6081

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. CIRCULAÇÃO DO SANGUE E RESPIRAÇÃO

3. CONSUMO DE ENERGIA NO TRABALHO FLORESTAL

3.1. ASPECTOS GERAIS

3.2. O TRABALHO FLORESTAL

4. AVALIAÇÃO DO ESFORÇO FÍSICO NO TRABALHO

4.1. PULSAÇÃO CARDÍACA

5. AVALIAÇÃO DO ESFORÇO FÍSICO NA OPERAÇÃO DE COLHEITA DE SEMENTES FLORESTAIS

5.1. MÉTODO UTILIZADO

5.2. RESULTADOS

6. CONCLUSÕES

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVALIAÇÃO DO ESFORÇO FÍSICO DISPENDIDO EM OPERAÇÕES FLORESTAIS: UM EXEMPLO NA OPEERAÇÃO DE COLHEITA DE SEMENTES

FERNANDO SEIXAS¹

1. INTRODUÇÃO

O esforço físico resulta de qualquer atividade desenvolvida pelo homem, seja durante o período de descanso até à prática de exercícios pesados.

O esforço mais intenso deve ser evitado, sob risco de conseqüências de danos físicos e psicológicos ao ser humano.

Em termos operacionais esse tipo de esforço é caracterizado como trabalho pesado ("heavy work"). O trabalho pesado é "qualquer atividade que exija um grande esforço físico, caracterizado por um consumo elevado de energia e severa pressão no coração e pulmões. O consumo de energia e capacidade cardíaca estabelecem limites para a performance sob trabalho é pesado, e estas duas funções são sempre usadas para determinar o grau de severidade em uma tarefa física". (GRANDJEAN, 1988).

A aplicação de métodos fisiológicos procura permitir que a carga de trabalho se mantenha dentro de limites que tornem possível o trabalho em turno de 8 horas. "Se os trabalhadores estão satisfeitos com seus empregos, se eles não estão expostos a excesso físico e pressão mental, se eles estão adequadamente protegidos contra influências desfavoráveis do meio ambiente e se estão em um estado aceitável de saúde e nutrição, eles irão produzir mais e receber maiores salários". (Organização Internacional do Trabalho).

2. CIRCULAÇÃO DO SANGUE E RESPIRAÇÃO

Os nutrientes necessários nos músculos são absorvidos pelo sangue quando ele passa através do fígado e a oxigenação se processa nos pulmões. É o coração que bombeia o sangue para a aorta e a pressão do sangue aumenta durante o trabalho físico pesado.

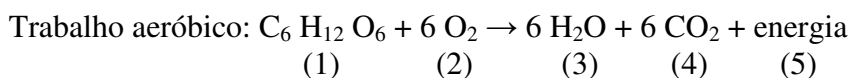
Quando em descanso, o coração bombeia entre 3 a 6 litros de sangue por minuto, mas em pessoas bem treinadas ao realizarem trabalho muscular pesado pode-se atingir além de 35 litros por minuto. A taxa de pulsação em repouso de pessoas em boa forma pode ser menos do que 50 batidas por minuto, enquanto que para as pessoas em geral se encontra em algum ponto entre 60 e 80 batidas por minuto.

Quando a pessoa está engajada em trabalho físico pesado, a taxa de pulsação irá sempre aumentar, assim como o consumo de oxigênio nos músculos. Se destreinada, a pulsação irá aumentar mais, e rapidamente, do que uma pessoa treinada. Assim, é possível utilizar-se a taxa de pulsação como uma medida relativa da boa forma de uma pessoa e também avaliar o quão pesado é o trabalho executado.

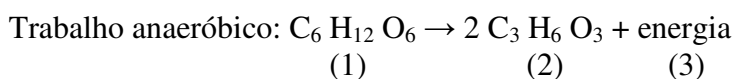
O oxigênio é retirado do ar ambiente para os pulmões durante a respiração, de onde difunde-se para o sangue quando o mesmo passa através dos pulmões. Ao mesmo tempo, dióxido de carbono é exalado. A "capacidade aeróbica", ou consumo máximo de oxigênio, é a máxima capacidade individual de consumir oxigênio nos músculos em ação durante um exercício exaustivo.

¹ Prof. Assistente – ESALQ/USP/Departamento de Ciências Florestais

Quando a necessidade de oxigênio dos músculos é atingida, o trabalho é chamado "aeróbico". Isto significa que açúcar (1) junto com oxigênio (2) é convertido em água (3), dióxido, de carbono (4) e energia mecânica mais calor (5), de acordo:



Quando uma atividade física muito pesada é realizada, o fornecimento não se encontra em equilíbrio com a quantidade requerida de oxigênio. O músculo passa a obter energia através de processos "anaeróbicos", fazendo com que as reservas de oxigênio sejam rapidamente consumidas, resultando na falta deste. O açúcar (1) sem oxigênio é convertido em ácido lático tóxico (2) e energia mecânica mais calor (3) como se segue:



O trabalho estático é anaeróbico e induz a uma taxa de pulsação superior e um consumo maior de energia quando comparado com um trabalho aeróbico e dinâmico. Logo, o trabalho anaeróbico e estático torna-se anti-econômico e deve ser evitado sempre que possível. As razões mais comuns para o trabalho estático são os locais de trabalho, ferramentas e equipamentos mal projetados. (FAO, 1990).

3. CONSUMO DE ENERGIA NO TRABALHO FLORESTAL.

3.1. ASPECTOS GERAIS

O consumo de energia química através da ingestão de alimentos e o gasto metabólico de energia mecânica são expressos em kilocalorias (kcal) ou joules (J)¹. 1 kcal é equivalente a 4.18 kJ. O uso de kcal está sendo substituído pela unidade em joules.

O termo metabolismo é usado para descrever os processos químicos que se desenvolvem continuamente nas células para sua sobrevivência e demais atividades. O "metabolismo básico" significa toda a energia necessária para os processos vitais como bombeamento de sangue, metabolismo celular, atividades glandulares e controle da temperatura do corpo. A energia básica necessária depende do tamanho do corpo, sexo, idade, temperatura do corpo e do ambiente e estado de gravidez. Em adultos varia entre 4180 e 8360 kJ (1000 - 2000 kcal).

¹ 1 Kcal é a quantidade de calor necessária para aumentar a temperatura de 1 kg de água em 1°C de 14.5 para 15.5 graus. 1 kJ representa a energia envolvida quando se move um peso de 1 kg por 1 metro usando a força de 1 Newton.

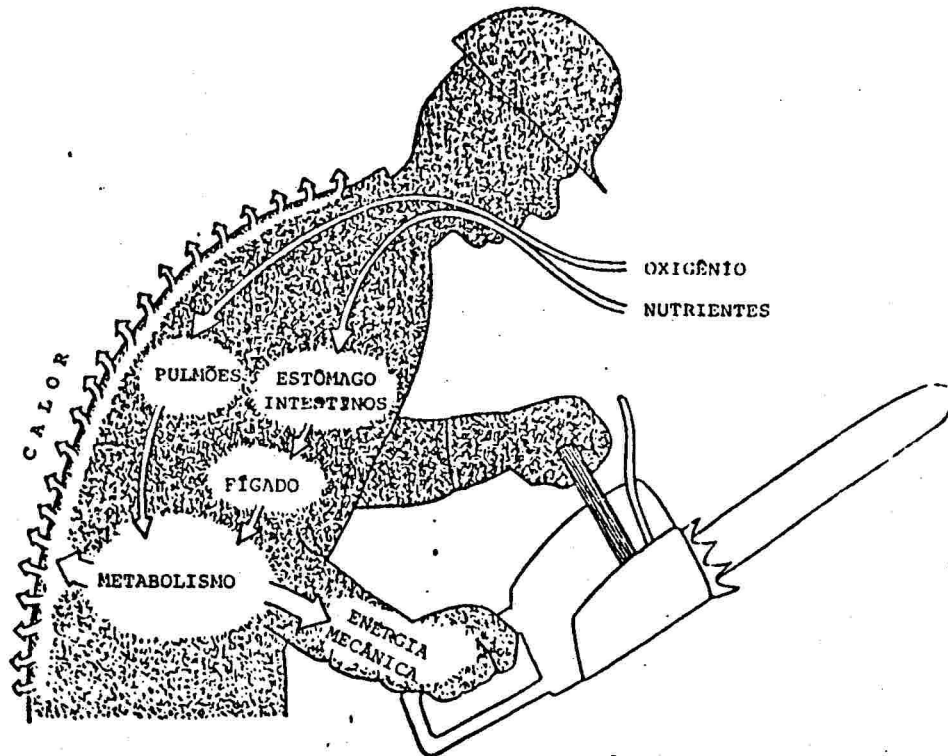


Figura 1 - processo metabólico (F AO, 1990)

A energia consumida ao realizar-se um tipo de tarefa, além da dispendida no metabolismo básico, é denominada de energia de trabalho ("Work joules"). Outras atividades diárias que também requerem energia são chamadas de energia de lazer ("leisure joules").

É possível medir, indiretamente, o consumo de energia, medindo-se o consumo de oxigênio. Cada litro de oxigênio consumido pelo corpo é equivalente a 20,1 kJ (4.8 kcal) de energia. O cálculo desse consumo é feito, multiplicando-se o valor da diferença de conteúdo de oxigênio entre o ar atmosférico inalado e o exalado, pelo volume de ar exalado.

Quando se discute a carga física de trabalho é útil se classificar as tarefas de acordo com a energia extra necessária para um dia de trabalho de 8 horas:

- < 4180 kJ (< 1000 kcal)/08 horas dia.....trabalho leve
- 4180 – 6688 kJ (1000 – 1600 kcal)/08 horas diatrabalho moderado
- 6688 – 8360 kJ (1600 – 2000 kcal)/08 horas dia.....trabalho pesado
- > 8360 kJ (> 2000 kcal)/08 horas dia.....trabalho muito pesado

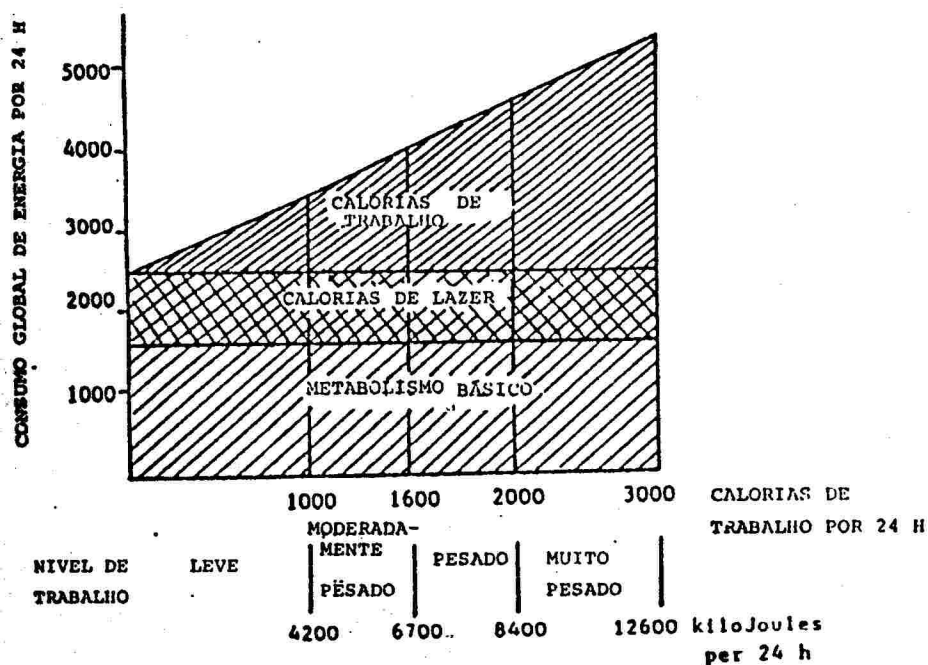


Figura 2 – Consumo global de energia de um homem comparado com o seu consumo trabalhando.

Fonte: Grandjean (1982) citado por FAO (1990).

Esses valores são bem gerais e dependem da capacidade aeróbia do indivíduo. Sendo aplicados para o homem, poderiam ser considerados como 25-30% menores para a mulher.

Estudando-se o consumo de energia é possível aprender mais sobre os esforços físicos do trabalho. Este conhecimento é útil, por exemplo, quando se compara a eficiência de ferramentas e métodos de trabalho, para se programar as pausas para descanso e avaliar necessidades nutricionais do trabalhador. Contudo, não fornece informação sobre esforço mental ou qualquer outro fator ambiental que esteja afetando o trabalhador (FAO, 1990).

3.2. O TRABALHO FLORESTAL

O trabalho realizado no setor florestal é considerado como uma das mais difíceis ocupações, sendo que, fora os trabalhos em viveiro, a maior parte das atividades florestais podem ser classificadas de “trabalho moderado” a “trabalho pesado”.

A Tabela 1 sintetiza uma revisão por Durnin & Passomore (1967) sobre diversas operações florestais e respectivos gastos de energia. Esses resultados devem ser encarados como indicativos pois os gastos com energia variam dentro de limites muito amplos (citados por APUD et alii, 1989).

Tabela 1 – Gastos de Energia no Trabalho Florestal.

Tipo de Trabalho	Kcal/min./homem 65 kg	média
	limites	
Trabalhos em viveiros		
- Capina		5.9
- Transporte de ervas daninhas e lixo		4.2
Plantio		
- Plantio manual	5.5 – 11.2	6.5
- Plantio por máquinas		2.8
Trabalho com machado – golpes horizontais e perpendiculares		
Peso da cabeça do machado	golpes/ min.	
1.25 kg	20	5.5
0,65 – 1.25 kg	35	9.1 – 10.6
2.0 kg	35	10.0
Corte, desgalhado etc.		
- Corte	6.8 – 12.7	8.6
- Desgalhamento	5.2 – 11.6	8.4
- Descascamento	5.2 – 12.0	8.0
- Rachar madeira	8.6 – 9.1	8.8
- Carregar toras	9.9 – 14.4	12.1
- Arrastar toras	8.3 – 15.9	12.1
Trabalho com serras		
- Afinação		3.2
- Carregar moto-serra		6.5
- Toragem com machado	6.4 – 10.5	8.6
- Corte horizontal por machado	6.8 – 7.7	7.2
- Toragem com moto-serra	2.9 – 5.0	4.3
- Corte horizontal por moto-serra	3.6 – 6.4	5.4

Fonte: Durning & Passmore, 1967, citados por APUD et alii (1989).

Preocupada com essa questão do esforço físico, a OIT (1968) também classificou algumas operações (Tabela 2), ressaltando que o gasto diário com energia no trabalho não deveria exceder 2000 kilocalorias (4 kcal/min.). Ressalta também que algumas soluções mecânicas, a moto-serra como exemplo, aceleram as operações e requerem menos energia. Mas, essa vantagem se anula, em parte, em virtude do esforço feito no transporte de um equipamento mais pesado.

Tabela 2 – Exemplos de Consumo de Energia para diversos Trabalhos Florestais (OIT, 1968).

Intensidade de Esforço Físico	Natureza do Trabalho
Muito Grande	Subir em árvores Transporte de cargas morro acima Tirar o cabo do cabrestante
Grande	Aspersão com equipamentos mecânicos portáteis Corte e toragem de árvores com serras manuais e mecânicas Uso de machado Capina
Moderada	Condução de tratores Manejo de Gruas
Pequena	Plantio manual de árvores Trabalhos manuais de retirada de ervas daninhas em viveiros Conservação e revisão de ferramentas

Fonte: Christensen (1964) citado por GRANDJEAN (1988)

A determinação do consumo de oxigênio (VO^2) é considerada como a aproximação mais precisa, contudo, na prática pode ser um pouco complicada porque diversas medições do VO^2 são exigidas e, por vezes, o trabalhador sente-se incomodado com os equipamentos e forma de coleta. Contorna-se esse problema com calibrações feitas em laboratório e um método de extrapolação com a taxa de pulsação por meio de regressão linear (APUD et alii, 1989).

Pelo fato de não ser uniforme, a temperatura do corpo deve ser obtida entre a pele e áreas centrais mais profundas, o que pode ser obtido através da temperatura retal. Embora esse método tenha sido usado para a avaliação da carga de trabalho, o mesmo tem pouca aceitação entre os trabalhadores, reduzindo bastante a sua aplicação.

4.1. PULSAÇÃO CARDÍACA

Até 20 anos atrás o consumo de energia era o meio pelo qual a severidade do esforço físico era estimada. Contudo, o grau de esforço físico depende não somente do número de kJ consumidos, mas também o número de músculos envolvidos e a extensão dos quais estejam sob carga estática. Um dado nível de consumo de energia é muito mais extenuante se somente poucos músculos estejam envolvidos, ao invés de vários. O trabalho dinâmico também é muito menos cansativo do que o trabalho estático. Outro aspecto contrário é a influência do calor, que tanto pode ser parte do consumo de energia como ainda causar uma bem definida elevação na taxa de pulsação (GRANDJEAN, 1988).

Assim sendo, um bom método para avaliar a carga de trabalho é a pulsação cardíaca. De fácil aplicação, a pulsação cardíaca relaciona-se com o esforço de trabalho de diversos modos (Figura 3).

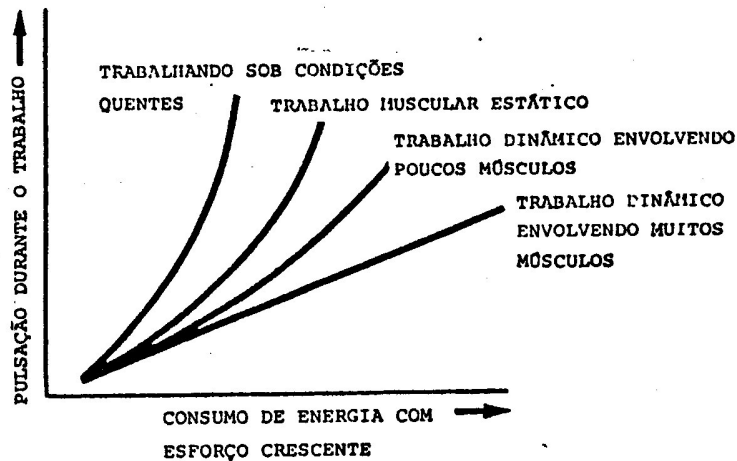


Figura 3 - Aumento na Taxa de Pulsação Associado com vários tipos de Esforços (GRANDJEAN, 1988).

Este diagrama mostra que um dado consumo de energia pode causar diferentes demandas no coração de acordo com as circunstâncias: temperatura ambiental, proporção de esforços dinâmicos e estáticos e o número de músculos envolvidos.

Como mencionado anteriormente, e dentro de certos limites, a pulsação do coração aumenta linearmente de acordo com o trabalho efetuado. Quando o trabalho é leve, a taxa de pulsação aumenta rapidamente até um nível apropriado ao esforço, permanecendo depois em um estado constante durante a realização do trabalho. Quando o trabalho cessa, a pulsação retoma ao normal após poucos minutos.

Em trabalhos mais árduos, contudo, a taxa de pulsação continua aumentando até que o trabalho cesse, ou o operador seja forçado a parar devido à exaustão. A Figura 4 mostra o comportamento da pulsação durante certas análises de trabalho.

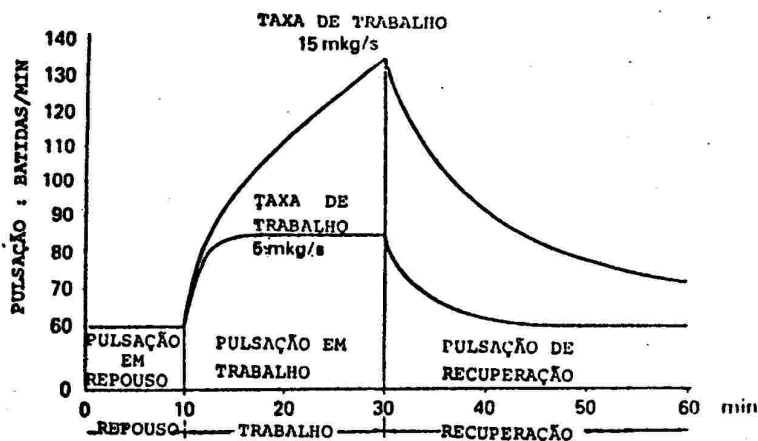


Figura 4 - Taxa de Pulsação para dois Diferentes Esforços de Trabalho (GRANDJEAN, 1988)

Algumas das definições utilizadas para a taxa de pulsação são:

- a) Pulsação em repouso ("resting pulse"): taxa de pulsação média antes do início do trabalho.
- b) Pulsação trabalhando ("working pulse"): taxa de pulsação média durante o trabalho.
- c) Pulsação do trabalho ("work pulse"): diferença entre as pulsações trabalhando e em repouso.
- d) Pulsação de recuperação total ("total recovery pulse"): soma das batidas do coração desde o término do trabalho até que a pulsação retome ao seu nível em repouso.
- e) Pulsação de trabalho total ("total work pulse"): soma das batidas do coração desde o início do trabalho até que o nível em repouso seja restaurado.

O limite aceitável para uma performance contínua no homem é atingido quando a pulsação trabalhando média for 35 batidas/minuto acima da pulsação em repouso, tomada com o indivíduo sentado. Para a mulher pode-se considerar um nível de 30 batidas/minuto (GRANDJEAN, 1988). De outra maneira, o trabalho também pode ser considerado pesado para o indivíduo quando a taxa de pulsação, tomada como valor médio para todo o período de trabalho, ultrapassar o limite de 40% da taxa em repouso (sentado). A maneira de se fixar esse limite é a seguinte:

Taxa de pulsação em repouso = PR

Taxa de pulsação máxima estimada = 220 - IDADE

Limite = 0,40 [(220 - IDADE) - PR] + PR

5. AVALIAÇÃO DO ESFORÇO FÍSICO NA OPERAÇÃO DE COLHEITA DE SEMENTES FLORESTAIS.

De acordo com a Tabela 2, a subida em árvores é considerada pela Organização Internacional do Trabalho como uma operação com intensidade de esforço físico muito grande. O serviço de colheita de sementes foi utilizado para ilustrar o assunto tratado neste trabalho.

5.1. MÉTODO UTILIZADO

Foi selecionado um colhedor de sementes com 20 anos de experiência com as seguintes características:

- Idade: 43 anos; Peso: 81 kg; Altura: 1,78m

O local escolhido para a colheita foi em um talhão de **Eucalyptus camaldulensis** plantado no município de Anhembi, SP, apresentando as árvores com padrões de:

- DAP médio: 24,5 cm

- Altura média: 26,0 m

- Idade: 8 anos

A coleta de dados foi feita durante um dia de serviço, tendo sido constatadas as seguintes variações nos valores de temperatura ambiente e umidade relativa no local de trabalho:

Horário	Temperatura (°C)	Umidade Relativa (%)
08:00	20,5	91
11:00	29,0	77
13:00	31,0	60
17:00	27,0	51

Com o início de trabalho às 07:30 horas o período matinal encerra-se às 11:30, com pausa de 2 horas para almoço, reinício às 13:30 horas e término do dia de trabalho às 17:30 horas. O serviço de colheita de sementes foi subdividido nas atividades de: a) escalar; b) descer; c) podar galhos; d) picar galhos; e) deslocamento; e f) pausa. A atividade “d) picar galhos” consiste em coletar os galhos no chão e picá-los com facão, retirando as partes sem frutos e facilitando o serviço do ajudante na separação dos mesmos. A poda dos ramos é feita com um gancho cerca de 5 metros.

O estudo de tempo foi feito através do método de multimomento, anotando-se as atividades realizadas de minuto a minuto. A frequência cardíaca foi obtida por meio de um medidor PE 3000 (Figura 5), também coletada de minuto a minuto. O medidor utilizado foi colocado no colhedor, sendo um aparelho que permite a gravação dos valores de pulsação para posterior avaliação.

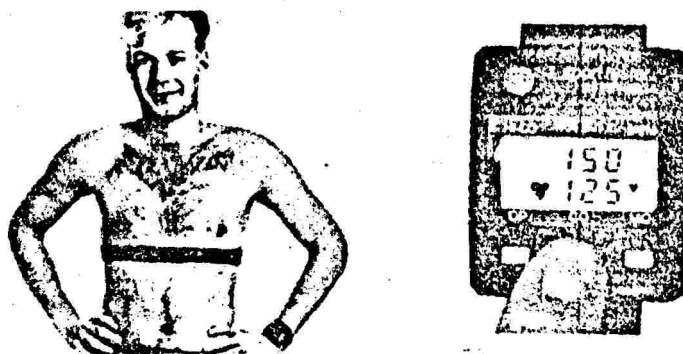


FIGURA 5 – O equipamento preparado para medição da frequência cardíaca.

O colhedor conseguiu subir em 16 árvores, realizando a colheita de sementes em um total de 19 árvores (3 árvores vizinhas também colhidas). A Figura 6 representa o comportamento da frequência cardíaca durante todo o período de trabalho. O colhedor subiu em 9 árvores no período da manhã e em 7 árvores no período da tarde. A sua produção final foi de 36 kg de frutos que proporcionaram cerca de 5 kg de sementes.

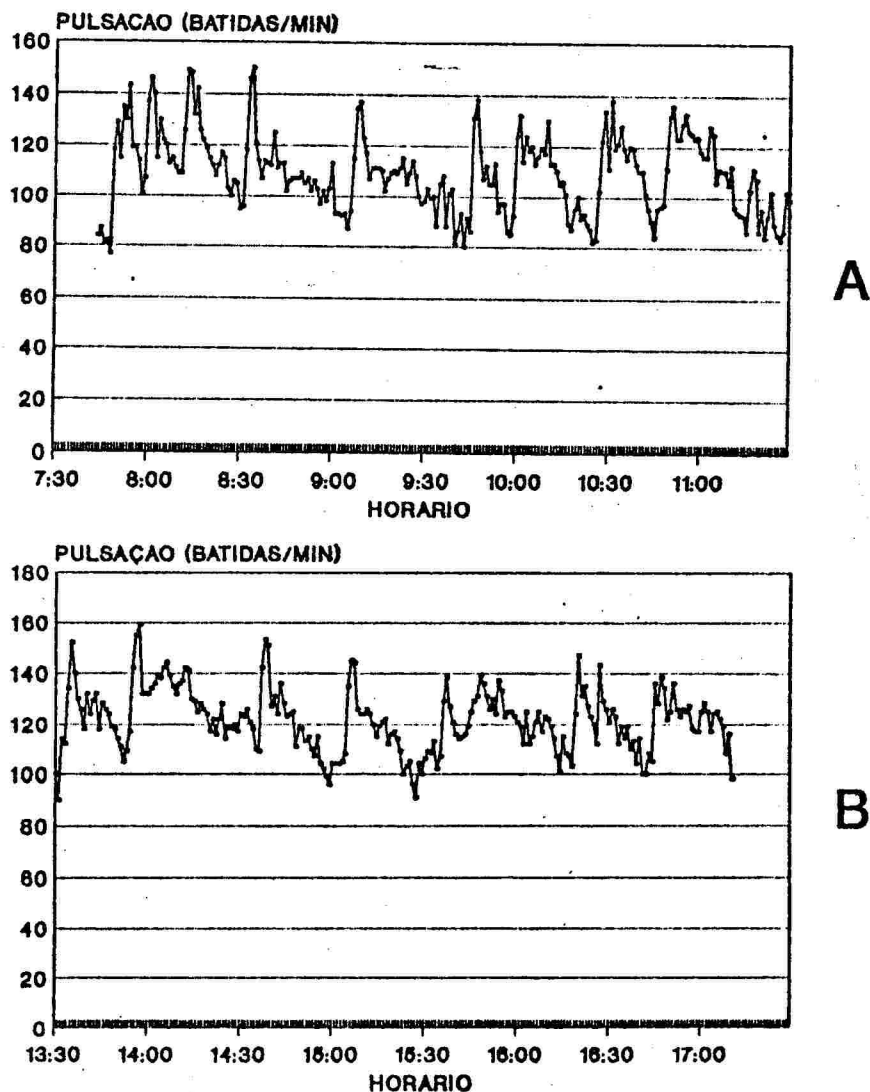


FIGURA 6 – Variação da pulsação de um colhedor de sementes durante um dia de trabalho. A) período da manhã; B) período da tarde.

O esquema apresentado na figura anterior permite uma observação da distribuição dos períodos de trabalho e de pausa.

Os picos representam o maior esforço causado pela subida na árvore e deveriam ser acompanhados, depois de terminada a colheita de frutos na árvore, de um período de repouso para uma recuperação adequada do indivíduo.

A distribuição das pausas é irregular, não permitindo que essa recuperação seja atingida a contento. O maior período de pausa pela manhã foi justamente das 11:09 às 11:30 horas, momentos antes da pausa para o almoço, não colaborando efetivamente para o descanso do colhedor durante a sua atividade.

Este fato se alterou um pouco no período vespertino havendo alguns períodos de pausas curtas distribuídas com maior frequência. Essa escolha pessoal do colhedor explica-

se pelo desejo de "aproveitar melhor" o período mais propício pela manhã, devido ao clima mais ameno, caracterizada inclusive pela "produção" superior de 9 árvores contra 7 à tarde.

A própria comparação entre os gráficos A e B (Figura 6) demonstra claramente que o maior esforço é feito na parte da tarde, consequência do clima e, possivelmente, já do cansaço pelo trabalho pesado feito pela manhã. Observa-se, no período da tarde (8), que dificilmente a pulsação cai a valores abaixo de 100 batidas/minuto. Contudo, um outro tipo de análise é exigido para a avaliação do esforço médio de trabalho.

A Figura 7 demonstra a curva de distribuição acumulada das freqüências cardíacas. Através dela observa-se que 50% da taxa de pulsação é de 115 batidas/minuto. Apesar de não ser o método mais preciso, a determinação do limite da capacidade de esforço cardiovascular indicada por (APUD et alii, 1989) daria os seguintes valores:

$$\text{Pulsção máxima estimada} = 220 - 43 = 177$$

$$\text{Pulsção em repouso (sentado)} = 66$$

$$\text{Limite em 40\% de esforço cardiovascular} = 0,4 (177 - 66) + 66 = 110$$

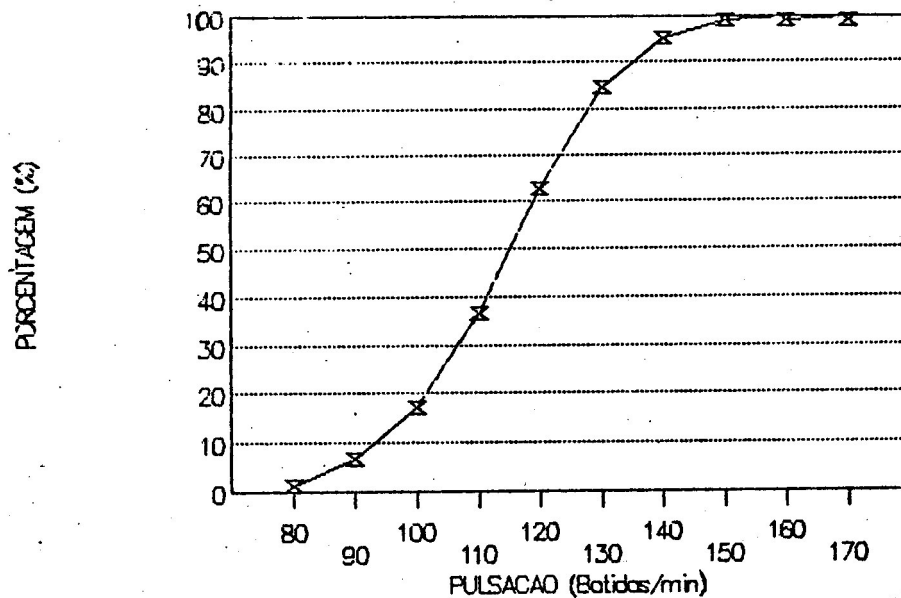


Figura 7 – Distribuição das freqüências cardíacas acumuladas do colhedor, medidas a cada minuto.

A taxa média de pulsação de 115 batidas/minuto do colhedor de sementes, determinada para as condições encontradas neste trabalho, representa 44,1% da capacidade de esforço cardiovascular, acima, portanto, do limite máximo indicado para o indivíduo em questão. Para ele, o trabalho de colheita de sementes pode ser classificado como pesado, com intensidade de esforço físico muito grande.

Analisando-se mais detalhadamente a operação de colheita de sementes, encontraram-se os valores de pulsação para as atividades que compõem a operação e os respectivos períodos de tempo dispendido com cada uma delas.

Tabela 4 - Valores médios de taxa de pulsação e tempo gasto nas atividades do serviço de colheita de sementes.

Atividade	Taxa de Pulsação		Tempo	
	Média	Desvio Padrão	Minutos	%
Escalar	137	9,0	51,2	11,4
Descer	118	6,8	46,4	10,4
Podar	123	7,2	126,4	28,2
Picar	111	8,6	84,8	18,9
Deslocar	106	10,9	38,4	8,6
Pausa	102	11,2	100,8	22,5

Nota-se que a subida na árvore realmente representa um desgaste muito grande, tendo inclusive atingido 160 batidas/minuto (Figura 6.), próximo do esforço cardiovascular máximo do indivíduo (117 batidas/minuto). Apesar de representar uma parcela pequena do tempo total, mesmo assim, os picos acentuados devem ser evitados, procurando preservar o bem-estar do trabalhador.

Uma maneira de se diminuir o desgaste do trabalhador pode ser a correta distribuição de pausas. De maneira geral, um período de descanso deve seguir os picos de esforço tão logo o trabalho efetuado assim o permita. Também pausas curtas e freqüentes são mais indicadas do que pausas longas em menor número. Apud¹ indica a fórmula de Murrel modificada para freqüência cardíaca para se calcular o tempo de recuperação após uma determinada atividade:

$$\text{Tempo de recuperação (min.)} = \frac{W(b - S)}{b - PR}$$

W = tempo trabalhando (min.)

b = taxa de pulsação média no trabalho

S = nível de taxa de pulsação adotada como limite (40%)

PR = taxa de pulsação em repouso

Considerando-se que o maior esforço é feito durante o processo de colheita dos frutos propriamente dito, um período de recuperação poderia ser sugerido logo após a descida da árvore. Os valores necessários para tal cálculo foram obtidos separadamente para os dois períodos, utilizando-se um valor médio único para as atividades "escalar", "podar" e "descer":

Colheita	Taxa de Pulsação (batidas/min)	Tempo/Árvore (min.)	Tempo de Recup. (min.)/Árvore
Manhã	120	12,8	2,4
Tardeq	130	15,4	4,8

¹ Apud, E.. Fisiologia do trabalho. Notas de aula. 1990.

Como base nos resultados, pode-se indicar uma pausa para descanso de 3 minutos/árvore após a descida do colhedor no período da manhã e de 5 minutos/árvore no período da tarde. Nas condições atuais, esses períodos de pausa em nada alterariam o rendimento operacional do colhedor, representado unicamente uma distribuição mais racional dos mesmos durante o decurso do trabalho.

Outro aspecto a ser mantido é a atividade de picar galhos, que permite uma alternância do trabalho pesado com atividades que requerem menor esforço. Torna-se salutar como medida complementar para a recuperação do indivíduo.

6. CONCLUSÕES

O serviço florestal possui uma série de operações que implicam na necessidade de um dispêndio energético muito grande por parte do trabalhador. A avaliação precisa desse dispêndio requer métodos por vezes difíceis de serem aplicados no campo e, em certas situações, a colaboração de técnicos especializados.

Contudo, análises mais simples também são possíveis e, por vezes, conforme o estágio do trabalho, permitem que soluções plenamente viáveis sejam encontradas para se melhorar o bem estar do trabalhador. Com poucos recursos, um técnico qualificado poderia acompanhar as operações críticas e propor soluções práticas de aplicação imediata com retorno satisfatório. Ou mesmo, detectar problemas mais graves que, aí sim, exigiriam a colaboração de técnicos mais especializados em determinados setores.

Para a continuidade do exemplo prático citado neste trabalho, de colheita de sementes, deve-se voltar ao campo para a implantação das medidas sugeridas e novamente avaliar-se a sua efetividade. Para a melhoria das condições de trabalho no setor florestal, a implantação da Ergonomia em nossas empresas será condição básica e primordial para o sucesso de qualquer medida nesse sentido.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APUD, E. et alii. **Guide-lines on ergonomic study in forestry**. Genebra, Internacional Labour Office, 1989. 241p.

FAO. **Introduction to ergonomics in forestry**. Rome, 1990. 200p.

GRANDJEAN, E. **Fitting the task to the man**. London, Taylor & Francis, 1988. 363p.

OIT. **Guia de seguridad e higiene en los trabajos forestales**. Genebra, 1968. 244p.