

ESTUDO DO PERFIL FÍSICO ADEQUADO DE OPERADORES DE MOTOSSERRA PARA O CORTE DE EUCALIPTO EM REGIÃO MONTANHOSA

Cleverson de Mello Sant'Anna¹, Jorge Roberto Malinovski² e Ademir Piovesan³

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar fatores antropométricos de operadores de motosserra no corte de eucalipto, em áreas montanhosas, na busca de entender a relação existente entre o tipo físico dos trabalhadores e as variações na produtividade, bem como determinar o perfil adequado de operador de motosserra para atuação em região montanhosa. A coleta de dados foi efetuada em uma empresa florestal na região do Vale do Rio Doce, em Minas Gerais, nos municípios de Marliéria e Córrego Novo, no período de outubro de 1995 a fevereiro de 1996. Foram estudados a antropometria e o somatótipo de uma amostra de 29 operadores de motosserra, ou seja, 45,31% do total de operadores de motosserra da empresa, que atuam em regiões de relevo montanhoso. O componente predominante no somatótipo dos indivíduos da amostra foi a mesomorfia, indicando que os indivíduos com predomínio de tecidos musculares têm mais afinidade com a tarefa. A produtividade individual variou de 7,98 a 13,08 m³/dia. O perfil ideal de um operador de motosserra para trabalhar em regiões montanhosas, com produtividade elevada, é o de um indivíduo com somatótipo mesomorfo-endomorfo.

PALAVRAS-CHAVE: Antropometria, motosserra, somatótipo, estado nutricional.

STUDY OF CHAINSAW OPERATORS FOR CLEAR-CUTTING OPERATIONS OF EUCALYPTUS IN MOUNTAINOUS REGIONS

ABSTRACT: *The main objective of this study was the analysis of anthropometric factors of chainsaw operators in clear-cutting of Eucalyptus plantations, in mountainous areas, in view to understand the relationship between the somatotype and the productivity variation. The short-wood cutting method was used. The data collection took place on a forest enterprise, in the Vale do Rio Doce region, at the state of Minas Gerais, in Brazil, from October of 1995 to February of 1996. The study encompassed human factors, anthropometry and somatotype of a sample of 29 chainsaw operators. The prevailing component on somatotype of chainsaw operators was the mesomorphie. So the individuals with prevalence of muscular tissues have better adaptation to the task. Individual productivity varied from 7.98 to 13.08 m³/day. The ideal chainsaw operator to work in mountainous region with high productivity in mountainous regions, is a mesomorphe-endomorphical type.*

KEY-WORDS: *Anthropometry; chainsaw; somatotype; nutritional state.*

1. INTRODUÇÃO

O corte florestal é a primeira etapa da colheita de madeira e tem grande influência na realização das operações subsequentes. As etapas

¹ Professor do Departamento de Ciências Florestais/UFLA; 37200-000, Lavras-MG, santanna@ufla.br.

² Professor do Departamento de Silvicultura e Manejo/UFPR, Rua Lothário Meissner, 3.400, Jardim Botânico, 80210-070, Curitiba-PR. jrmalino@floresta.ufpr.br.

³ Professor do Departamento de Educação Física/UFPR, Rua XV de Novembro, 1.299, 80.060-000, Curitiba-PR.

do corte florestal são: derrubada, desgalhamento, traçamento e empilhamento. O método de corte mais difundido no Brasil ainda é o semi-mecanizado, utilizando motosserras, apesar da crescente utilização de outras máquinas (Machado, 1992).

O surgimento e a evolução das motosserras livraram o trabalhador florestal de uma atividade rudimentar (corte com machado ou serra manual) e foram os primeiros passos para a aplicação gradual de máquinas na colheita de madeira. Entretanto, o corte florestal com motosserra ainda é uma atividade perigosa e de elevada exigência física, merecendo, portanto, estudos para melhorar as condições de segurança, conforto e bem-estar do trabalhador.

A mecanização do corte florestal, em áreas de topografia plana, vem aumentando significativamente desde o final da década de 1980 e intensificou-se na década de 1990. Esse cenário permite prever que, em um futuro próximo, as máquinas (*feller-bunchers*, *harvesters* e processadores) substituirão a motosserra em todas as áreas florestais localizadas em terrenos planos. Entretanto, nas áreas de topografia acidentada no Brasil, a mecanização do corte florestal ainda é tímida, devido aos altos custos e riscos envolvidos. Assim sendo, pode-se dizer que o operador de motosserra do futuro irá trabalhar, principalmente, em regiões montanhosas do país (Sant'Anna, 1998).

Sendo o corte florestal com motosserra uma atividade de elevada exigência física, as avaliações antropométricas dos trabalhadores revestem-se de especial importância. A antropometria pode ser descrita como a parte da ergonomia que estuda as medidas das várias características do ser humano, ou seja, medidas lineares, pesos, diâmetros e circunferências, bem como os aspectos do movimento do corpo humano, considerando amplitude e frequência (Ensing, 1979).

Segundo Barros (1996), a antropometria pode ser dividida em dois tipos:

a) antropometria estática, ou seja, medição das dimensões do corpo parado; muito utilizada em projetos de assentos, portas, mesas, cadeiras, equipamentos pessoais, dentre outros;

b) antropometria dinâmica, ou seja, medição da pessoa executando uma tarefa (ângulo, ritmo, velocidade, força, espaço, dentre outros).

Nas avaliações ergonômicas dos operadores de motosserra, em geral, utiliza-se predominantemente a antropometria estática. As medidas mais comuns são o peso corporal e a altura do operador. Com menor frequência, são medidos também dobras cutâneas, diâmetros e circunferências (Sant'Anna, 1998).

As circunferências do braço e da perna, bem como os diâmetros do úmero (braço) e do fêmur (perna), em centímetros, servem como parâmetros de avaliação do somatótipo de indivíduos adultos (De Rose, Pigatto e De Rose, 1984).

As dobras cutâneas, por sua vez, são medidas sempre do lado direito do indivíduo, utilizando o compasso de dobras cutâneas. O objetivo é avaliar, indiretamente, a quantidade de gordura contida no tecido celular subcutâneo e estimar a proporção de gordura em relação ao peso corporal do indivíduo (De Rose, Pigatto e De Rose, 1984).

Itens relacionados à composição corporal de trabalhadores florestais devem ser determinados para cada indivíduo, tais como: o percentual de gordura corporal, o peso de gordura, a massa corporal magra, o peso ideal e a diferença em relação ao peso ideal.

Pode-se determinar ainda o peso ideal da população, pois, para cada tipo de atividade, existe um peso corporal total que apresenta, física e biomecanicamente, uma maior eficiência. Esse peso é chamado de peso ideal (De Rose, Pigatto e De Rose, 1984).

O termo somatótipo, criado por Sheldon, expressa a quantificação de três componentes primários presentes em todos os indivíduos, em maior ou menor grau. Os três componentes são a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia,

representando gordura, músculo e linearidade, respectivamente (De Rose, Pigatto e De Rose, 1984).

O termo endomorfia origina-se do endoderma, indica a predominância do sistema vegetativo e tendência à obesidade. Os indivíduos endomorfos caracterizam-se por ter baixo peso específico, massa flácida e formas arredondadas (Iida, 1995).

Mesomorfia refere-se ao predomínio da economia orgânica dos tecidos derivados da camada mesodérmica embrionária: ossos, músculos e tecido conjuntivo. Os indivíduos mesomorfos possuem peso específico maior do que os endomorfos (Iida, 1995).

Ectomorfia indica um predomínio de formas lineares e frágeis, bem como uma maior superfície em relação à massa corporal. Predominam os tecidos derivados da camada ectodérmica. Os indivíduos ectomorfos são longilíneos e possuem alto índice ponderal (relação entre estatura e raiz cúbica do peso), segundo De Rose, Pigatto e De Rose (1984).

Este trabalho teve como objetivo analisar fatores antropométricos de operadores de motosserra no corte de eucalipto, em áreas montanhosas, na busca de entender a relação existente entre o tipo físico dos trabalhadores e as variações na produtividade, bem como determinar o perfil adequado de operador de motosserra para atuação em região montanhosa.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo e amostragem

A coleta de dados foi iniciada em outubro de 1995 e concluída em fevereiro de 1996, tendo sido realizada em plantios de *Eucalyptus* spp, em regime de corte raso, localizados em terrenos com relevo variando de forte ondulado (declividades entre 20 e 45%) a montanhoso (declividades entre 45% e 75%), de propriedade de uma empresa florestal localizada nos municípios de Marliéria e Córrego Novo, no

Vale do Rio Doce, em Minas Gerais. A espécie predominante foi *Eucalyptus torelliana*.

A área de estudo está compreendida na região bioclimática número 5 do estado de Minas Gerais, cujo clima é classificado como subtropical úmido-subúmido, com temperatura média anual variando de 20°C a 23°C, precipitação média anual variando de 1.100 a 1.400 mm e altitude de 200 a 900 m, em relevo que varia de suave ondulado a montanhoso (Golfari, 1975).

Foram coletadas informações de 29 operadores de motosserra, número que corresponde a 45,31% do total de 64 operadores de motosserra da empresa, que atuam em áreas montanhosas.

2.2. Método de corte florestal

A empresa utilizou o corte raso, semimecanizado, com motosserras profissionais de 3,0 kw de potência, equipadas com sabre de 37 cm de comprimento, pesando 7,0 kg (abastecidas e com o conjunto de corte), equipadas com os seguintes itens de segurança: freio manual de corrente, freio automático de corrente, protetor da mão esquerda, protetor da mão direita, amortecedores, pino pega-corrente, direcionador de serragem, escapamento equipado com silencioso e direcionador de gases. As motosserras foram utilizadas para a derrubada e o traçamento e os machados para o desgalhamento, no sistema 1 + 1 (um operador e um ajudante). Cada dupla trabalhou com eitos de quatro ou cinco linhas de plantio, a critério do coordenador de área ou supervisor. O corte começava pela parte mais baixa do terreno e terminava na parte mais alta. O empilhamento da lenha era feito por outra equipe, até trinta dias após o corte.

A bitola comercial utilizada foi de 2,20 m, em virtude das dimensões dos fornos das carvoarias. O espaçamento de plantio predominante foi de 3 x 2 m.

O horário de trabalho era de 6:00 às 15:00 horas, de 2ª a 6ª feira e em sábados alternados, com intervalo de uma hora para almoço, das

11:00 às 12:00 h. Ou seja, a jornada de trabalho semanal era de 44 horas, incluindo o tempo de transporte.

2.3. Antropometria

Foram feitas as seguintes medições antropométricas dos operadores de motosserra: peso corporal, estatura, dobras cutâneas, circunferências do braço e da perna e diâmetro do úmero e do fêmur. Os indivíduos foram pesados e medidos pela manhã, em jejum e antes do início da jornada de trabalho, trajando apenas cueca ou calção.

Para medição do peso corporal utilizou-se uma balança com precisão de 0,5 kg. Para medição da estatura utilizou-se uma vara de madeira com uma fita métrica pregada, com precisão de 0,5 cm. Os indivíduos foram medidos descalços.

As medições dos diâmetros ósseos foram feitas no lado direito de cada indivíduo. Utilizou-se um paquímetro Mitutoyo, com precisão de 0,1 mm, para medição do diâmetro do úmero, no cotovelo, com o indivíduo em pé e do diâmetro do fêmur, no joelho, com o indivíduo sentado, formando, a perna direita, um ângulo de 90° com a coxa.

Utilizou-se uma fita métrica com precisão de 1 mm para medir as circunferências do braço e da perna. A medição da circunferência do braço foi feita com o braço direito posicionado na horizontal, com o antebraço fletido em supino, num ângulo de 90°, considerando-se o maior perímetro do braço. A medida da circunferência da perna foi tomada na maior circunferência da perna direita, com o indivíduo em pé, com as pernas levemente afastadas.

Utilizou-se o compasso de dobra cutânea (adipômetro) para medir a espessura do tecido adiposo em pontos determinados da superfície corporal, ou seja, as dobras cutâneas tricipital, subescapular, supra-ílica, abdominal e da perna. A característica principal do aparelho é a pressão constante de 10 g/mm² em qualquer abertura. Foram feitas três medições em cada dobra, tomando-se a média das três medidas. No caso

da dobra abdominal, foram feitas cinco medições para se tirar a média.

2.4. Determinação da composição corporal

2.4.1. Percentual de gordura corporal

O percentual de gordura foi determinado pela fórmula de Yuhasz, modificada por Faulkner, citada por De Rose, Pigatto e De Rose (1984).

$$\% \text{ gordura} = (\sum 4 \text{ dobras} \times 0,153) + 5,783$$

As quatro dobras utilizadas são: subescapular, tricipital, supra-ílica e abdominal.

2.4.2. Peso de gordura e massa corporal magra

O peso de gordura é determinado pela seguinte equação:

$$PG = PT \times \%G$$

em que:

PG = peso de gordura, em kg;

PT = peso corporal total, em kg;

%G = percentual de gordura.

Já a massa corporal magra é determinada pela seguinte equação:

$$MCM = PT - PG$$

em que:

MCM = massa corporal magra, em kg;

PT = peso corporal total, em kg;

PG = peso de gordura, em kg.

2.4.3. Determinação do peso ideal

O peso ideal de cada operador de motosserra foi determinado pela equação de De Rose, Pigatto e De Rose (1984):

$$Pi = MCM / (1 - \%Gi)$$

em que:

Pi = peso ideal, em kg;

MCM = massa corporal magra, em kg;

%Gi = percentual de gordura ideal.

Como percentual de gordura ideal foi utilizado o valor de 13%, recomendado por Merriman e Donegan, citados por De Rose, Pigatto e De Rose (1984), considerando-se indivíduos adultos não-atletas do sexo masculino.

2.5. Determinação do somatótipo

Determinar o somatótipo significa determinar o valor numérico dos três componentes (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia). O método antropométrico de Heath-Carter foi utilizado para determinar o somatótipo dos operadores de motosserra, com a utilização de balança, régua, paquímetro, fita métrica e compasso de dobra cutânea (De Rose, Pigatto e De Rose, 1984).

A endomorfia foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{ENDO} = -0,7182 + 0,1451X' - 0,00068X'^2 + 0,0000014X'^3$$

em que:

X' = somatório das dobras tricipital, subescapular e supra-ilíaca, corrigido em função da altura, em mm.

O somatório das três dobras deve ser corrigido em função da estatura do indivíduo, por meio da seguinte equação:

$$X' = X (170,18 / H)$$

em que:

X' = somatório das 3 dobras corrigido, em mm;

X = somatório das 3 dobras, em mm;

H = altura do indivíduo, em cm.

A mesomorfia foi calculada pela seguinte equação:

$$\text{MESO} = 0,858 U + 0,601 F + 0,188 B + 0,161 P - 0,131 H + 4,5$$

em que:

U = diâmetro do úmero, em cm;

F = diâmetro do fêmur, em cm;

B = circunferência corrigida do braço, em cm;

P = circunferência corrigida da perna, em cm;

H = altura do indivíduo, em cm.

Para o cálculo da ectomorfia foram utilizadas duas equações, sendo que a escolha de cada uma delas foi feita em função do índice ponderal:

$$\text{ECTO} = (\text{IP} \times 0,732) - 28,58 \quad \text{se IP} > 40,75$$

ou

$$\text{ECTO} = (\text{IP} \times 0,463) - 17,63 \quad \text{se IP} \leq 40,75$$

em que:

IP = índice ponderal;

O índice ponderal é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{IP} = H / P^{1/3}$$

em que:

IP = índice ponderal;

H = altura do indivíduo, em cm;

P = peso corporal, em kg.

Determinados os valores de cada componente, procedeu-se a plotagem dos pontos correspondentes no somatotipograma. Posteriormente, calculou-se o somatótipo médio da amostra.

2.6. Idade e produtividade

A idade dos operadores de motosserra, em anos completados até 31 de dezembro de 1995, foi obtida nas respectivas fichas funcionais, no escritório da empresa.

A produtividade média de cada operador, em m³/dia, foi obtida nos registros da empresa, referentes a quatro meses trabalhados (agosto a novembro de 1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Idade

A Figura 1 apresenta a frequência das idades dos operadores de motosserra. O operador mais jovem tinha 21 anos de idade, enquanto o mais velho tinha 45 anos. A média de idade foi de 32,3 anos. A maior frequência (quatro indivíduos) ocorreu nas idades de 32 e 34 anos.

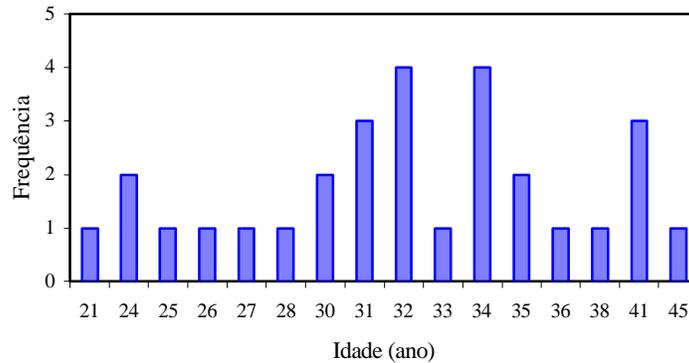


Figura 1. Frequência de idade dos operadores de motosserra
 Figure 1. Age frequency of chainsaw operators

3.2. Produtividade no trabalho

A produtividade individual, obtida com base em dados históricos, variou de 7,98 m³/d a 13,08 m³/d, sendo a média de 10,28 m³/d, para uma jornada de trabalho de oito horas por dia. Essa média foi ligeiramente superior à média dos operadores que tiveram seus tempos e movimentos cronometrados, que foi de 10,04 m³/d.

3.3. Antropometria

A seguir são apresentados os resultados de peso corporal, estatura, circunferências,

diâmetros, dobras, endomorfia, ectomorfia, mesomorfia, somatótipo e percentual de gordura.

3.3.1. Peso corporal

A média de peso corporal dos operadores de motosserra é igual a 64,4 kg, sendo o desvio padrão de 7,94. O menor valor encontrado foi de 50,5 kg e o maior foi de 81,0 kg. A maior frequência (nove casos) ocorreu na classe que vai de 60,1 a 65,0 kg (Figura 2).

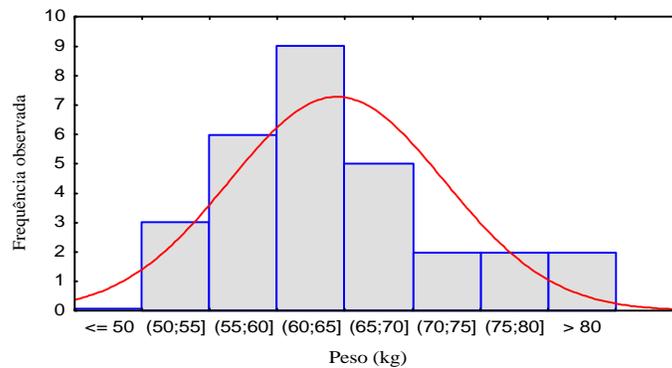


Figura 2. Frequência por classe de peso corporal entre operadores de motosserra.
 Figure 2. Body weight class of chainsaw operators

3.3.2. Estatura

A média de estatura dos operadores de motosserra foi de 1,68 m, com desvio padrão igual a 0,06. A estatura média dos operadores de motosserra (1,68 m) encontra-se abaixo da média da população adulta masculina brasileira (1,74

m). O operador mais baixo tem 1,56 m e o mais alto tem 1,82 m. As maiores freqüências ocorreram nas classes de 1,66 a 1,70 m (dez casos) e de 1,71 a 1,75 m (oito casos), como observa-se na Figura 3.

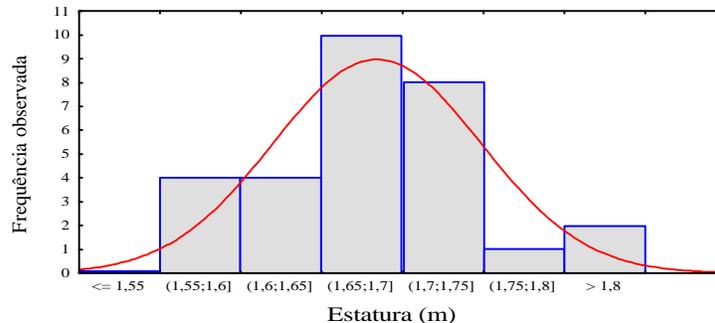


Figura 3. Frequência por classe de estatura de operadores de motosserra
Figure 3. Height class of chainsaw operators

3.3.3. Diâmetros ósseos

A média de diâmetro do úmero de operador de motosserra foi de 6,6 cm, com desvio padrão de 0,31. O menor valor encontrado foi 6,0 cm e o maior 7,3 cm. A maior freqüência de diâmetro do úmero ocorreu na classe que vai de 6,3 a 6,4 cm, com oito casos, seguida da classe de 6,5 a 6,6 cm com sete casos.

A média de diâmetro do fêmur de operadores de motosserra foi de 9,0 cm, com desvio padrão de 0,56. O menor valor encontrado foi 8,0 cm e o maior 10,0 cm. A maior freqüência de diâmetro do fêmur ocorreu na classe que vai de 9,3 a 9,4 cm, com seis casos.

3.3.4. Circunferências

A média de circunferência do braço de operadores de motosserra foi de 31,2 cm, com desvio padrão de 2,06. O valor mínimo encontrado foi de 26,0 cm e o valor máximo, 35,0 cm. A maior freqüência de circunferência do braço ocorreu nas classes de 29,1 a 30,0 cm e de 30,1 a 31,0 cm, com seis casos em cada uma delas.

A média de circunferência da perna de operadores de motosserra foi de 35,1 cm, com desvio padrão de 2,09. O valor mínimo encontrado foi de 30,5 cm e o máximo, 39,0 cm. A maior freqüência ocorreu na classe que vai 33,1 a 34,0 cm, com seis casos.

3.3.5. Dobras cutâneas

A Tabela 1 mostra os valores médio, mínimo e máximo encontrados nas medições das dobras cutâneas de operadores de motosserra.

Tabela 1. Valores médios, desvios padrão, mínimos e máximos de dobras cutâneas de operadores de motosserra, em milímetros

Table 1. Averages, standard deviations, minimum and maximum values of cutaneous pleat of chainsaw operators, in millimeters

	Tricipital	Supra-ilíaca	Subscapular	Perna	Abdominal
Média	8,49	7,58	11,52	5,66	17,47
Desv. padrão	3,29	3,13	3,25	1,78	10,32
Mínimo	4,50	4,00	8,40	3,50	5,40
Máximo	17,50	19,50	22,90	12,00	38,50

3.4. Composição corporal

3.4.1. Percentual de gordura corporal

Observa-se uma ampla variação entre o valor mínimo (9,35%) e o valor máximo (19,74%) de percentual de gordura dos operadores de motosserra. A média encontrada (12,62%) é ligeiramente inferior ao valor recomendado por Merriman e Donegan, citados por De Rose, Pigatto e De Rose (1984), como percentual de gordura ideal para indivíduos não-atletas do sexo masculino, que é de 13,0%. Entretanto, esses valores estão muito acima dos valores normalmente encontrados em atletas de algumas modalidades de alta exigência aeróbica, que possuem cerca de 3% de gordura.

3.4.2. Peso de gordura, massa corporal magra e peso ideal

O peso de gordura médio foi de 8,3 kg e a massa corporal magra média foi de 56,1 kg. O peso ideal médio (64,5 kg) dos operadores de motosserra é praticamente igual ao peso médio da amostra (64,4 kg), ou seja, em média, há um déficit de peso de 0,1 kg apenas. Embora esse dado seja positivo, é importante ressaltar que a questão do peso ideal é individual.

3.4.3. Somatotipologia

A Tabela 2 mostra os resultados do somatótipo de operadores de motosserra. A mesomorfia predomina nos operadores amostrados. Esse resultado era esperado, pois a mesomorfia indica a predominância dos grupos musculares e o corte florestal é uma atividade de elevada exigência muscular. Se fosse possível criar um indivíduo médio entre os operadores de motosserra, o seu somatótipo seria mesomorfo equilibrado.

Por outro lado, os três operadores de motosserra com maior produtividade apresentaram o somatótipo mesomorfo-endomorfo, indicando o predomínio de tecido muscular e também de tecido adiposo.

Tabela 2. Somatótipo de operadores de motosserra.
Table 2. Somatotype of chainsaw operators

SOMATÓTIPO	FREQÜÊNCIA (%)
Mesomorfo-endomorfo	34,5
Mesomorfo equilibrado	27,6
Mesomorfo-ectomorfo	20,7
Mesoendomorfo	03,4
Central	03,4
Ectomorfo-mesomorfo	06,9
Ectomesomorfo	03,4
TOTAL	100,0

4. CONCLUSÕES

Tendo por objetivo o estudo do perfil físico adequado para operadores de motosserra no corte de eucalipto em região montanhosa, foram avaliados diferentes fatores humanos relacionados à produtividade de operadores de motosserra, chegando-se às seguintes conclusões:

- O componente predominante no somatótipo de operadores de motosserra foi a mesomorfia (índice médio = 4,77), porém, sem um padrão plenamente dominante, observando-se uma distribuição de 82,8% dos indivíduos em três somatótipos específicos: mesomorfo-endomorfo, mesomorfo equilibrado e mesomorfo-ectomorfo.

- Os operadores de motosserra mais produtivos apresentaram o somatótipo mesomorfo-endomorfo, indicando que a combinação de massa muscular com gordura corporal é mais adequada às exigências da atividade. O operador de motosserra menos produtivo era mesomorfo-ectomorfo, indicando que o tipo físico franzino não é o mais adequado para este tipo de atividade.

- O nível médio de gordura corporal da amostra foi de 12,62%, índice este ligeiramente abaixo do padrão considerado ideal para indivíduos ativos não-atletas do sexo masculino (13%). O grupo de operadores de motosserra com maior produtividade apresentou um percentual médio de gordura corporal de 17,31%.

- Entre os operadores de motosserra que trabalham em áreas de topografia acidentada, predominaram os indivíduos com índice de massa corporal normal. Os operadores de motosserra mais produtivos foram classificados na classe do sobrepeso, em virtude da elevada exigência de força física da atividade, que restringe a atuação dos indivíduos obesos e também os de baixo peso.

- O perfil ideal de um operador de motosserra para atuar em terrenos de topografia acidentada, com produtividade média elevada, é o de um indivíduo com somatótipo mesomorfo-endomorfo, ou seja, que combine massa muscular e gordura corporal.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, I.F.R. **Fatores antropométricos e biomecânicos da segurança no trabalho:** uma contribuição à análise de sistemas homem-máquina sob o ponto de vista da ergonomia. Manaus: Universidade do Amazonas, 1996. 122p.
- DE ROSE, E.H.; PIGATTO, E.; DE ROSE, R.C.F. **Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo.** Rio de Janeiro: MEC / FAE, 1984. 80p.
- ENSING, G. Anthropometry in workplace design. In: JOINT ERGONOMIC SYMPOSIUM "ERGONOMICS IN TROPICAL AGRICULTURE AND FORESTRY", 5., Wageningen, 1979. **Proceedings...** Wageningen: IAAMRH/CIGR/IUFRO, 1979. p.33-38.
- GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do Estado de Minas Gerais para reflorestamento.** Belo Horizonte: PNUD/FAO/IBDF, 1975. 65p. (Série técnica).
- IIDA, I. **Ergonomia:** projeto e produção. São Paulo: E. Blücher, 1995. 465p.
- MACHADO, C.C. Exploração e estradas florestais. In: NOVAES, A.B.; SÃO JOSÉ, A.R.; BARBOSA, A.A.; SOUZA, I.V.B. **Reflorestamento no Brasil.** Vitória da Conquista: UESB, 1992. p.160-172.
- SANT'ANNA, C.M. **Análise de fatores ergonômicos de operadores de motosserra no corte de eucalipto em região montanhosa.** Curitiba: UFPR, 1998. 163p. (Tese - Doutorado em Engenharia Florestal).