

ELEAZAR VOLPATO

ORGANIZAÇÃO E ESTUDO DO TRABALHO
NA MARCAÇÃO DO DESBASTE PRÓ-SELECIONADAS.

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciência Agrária da Universidade Federal do Paraná para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência - Ms.C.

CURITIBA

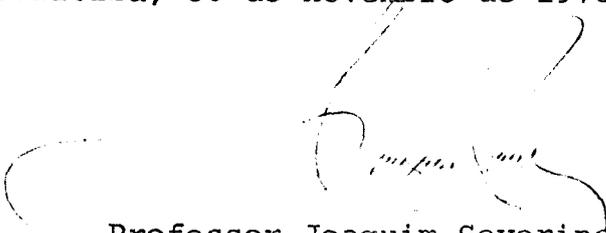
1978

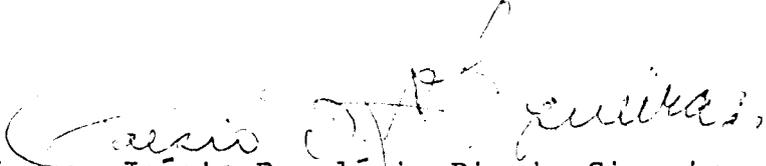


P A R E C E R

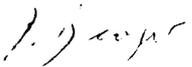
Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato ELEAZAR VOLPATO, sob o título " ORGANIZAÇÃO E ESTUDO DO TRABALHO NA MARCAÇÃO DO DESBASTE PRÓ-SELECIONADAS "; para obtenção do grau de Mestre em Ciências - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de Concentração: MANEJO FLORESTAL, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, e realizada a atribuição de conceitos, são de parecer pela "Aprovação com Mérito" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o Grau e o Diploma de Mestre.

Curitiba, 30 de novembro de 1978.


Professor Joaquim Severino - Ms.C
Primeiro Examinador


Professor Joésio Deoclécio Pierin Siqueira - Ms.C
Segundo Examinador




Professor Dietrich Burger - Ph.D
Presidente

DEDICO

Aos meus pais e irmãos

A minha esposa e filha

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Dietrich Burger, pela orientação;

Ao IBDF por me permitir realizar este curso de Pós-Graduação;

Ao D.A.A.D. (Deutscher Akademischer Austauschdienst) pela concessão de bolsa de estudo ;

A Slaviero Florestal S.A. pelo apoio prestado;

Ao Professor Stöhr pela valiosa colaboração no decorrer desta ;

A todos os colegas que colaboraram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Nasceu em Gravatal-Santa Catarina em 18 de março de 1945.

Realizou o curso primário na Escola Isolada de Alto Travessão, município de Braço do Norte-SC; o secundário nos Colégios Dehon, Tubarão-SC, e Estadual do Paraná, Curitiba - Pr.; em 1970 graduou-se em Engenharia Florestal na Faculdade de Florestas da Universidade Federal do Paraná.

Trabalhou no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA de maio de 1971 a janeiro de 1973, respondendo pela administração da Reserva Florestal Ducke, e da Estação Experimental de Silvicultura Tropical.

Ingressou em 1973 no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal como Delegado Estadual no Acre, desligando-se do cargo em março de 1975 para a realização do presente Curso de Pós-Graduação.

Atualmente, é Engenheiro Florestal do Quadro do mesmo Instituto ocupando o Cargo de Assessor de Economia e Política Florestal, e exercendo a coordenação dos Programas Especiais, Polamazônia, Polocentro e Polonordeste a nível do IBDF.

RESUMO

Na Presente dissertação foi estudado a organização do trabalho de marcação de desbaste Pró-Selecionadas que resulta em menor custo considerando os fatores:

- a) - material meio de marcação;
- b) - número de operadores que trabalham na equipe; e
- c) - sequência das operações de marcação.

Vários tratamentos foram testados resultando na seguinte recomendação:

- a) - Para marcar árvores selecionadas utilizar fita plástica com dois centímetros de largura; para marcar árvores a serem desbastadas pró-selecionadas utilizar um corte na frente da árvore realizado com facão ou podão; e para as que indicam linha a ser desbastada sistematicamente e/ou unidade de controle utilizar um corte em dois lados da árvore utilizando também facão ou podão.
- b) - Trabalhar em equipe de dois homens;
- c) - Marcar as árvores selecionadas e as a serem desbastadas em favor dessas em uma só ocasião, ao invés de primeiro marcar as árvores selecionadas para em outra oportunidade voltar e marcar as a serem desbastadas.

Para a realização desta pesquisa, efetuou-se estudo do trabalho de marcação, subdividindo-o nas diversas atividades parciais que o compõem, e tomando o tempo dessas através do método dos multimomentos.

ABSTRACT

The subject of this dissertation is study the job organization of marking thinnig "Favoring Selected Trees" which results in the least cost considering the follows factors:

- a) materials used in marking;
- b) number of operators working in the team;
and
- c) sequence of the marking operations.

Several methods were tried, resulting in the following recommendations:

- a) for marking selected trees, use plastic tape 2 cm wide; for marking trees to be thinned cut in front of the tree with pruning - hook or special knife; and for those wich indicate the line to be thinned systematically and/or control unit, cut two sides of the tree with pruning - hook or special knife.

- b) work in a team of two men;

- c) mark the selected trees an those to be thinned ' in favour of these in on operation, instead of marking firstly the selected trees, an then returning at another time to mark those to be thinned.

In carrying out this research were made work studies of marking thinning dividing the job into the several partial activities wich make up the total job, and timing these activities through the "multimoment" method.

S U M Á R I O

	Página
Lista de Figuras.....	viii
Lista de Quadros	ix
1. Introdução	1
1.1. A necessidade de produzir madeiras nobres	1
1.2. O desbaste Pró-selecionadas	2
1.3. Os custos de marcação do Desbaste Pró-selecionadas..	3
1.4. Objetivo do presente trabalho	7
2. Revisão da Literatura	8
3. Material e Método	16
3.1. Identificação do povoamento e do desbaste	16
3.1.1. O povoamento onde foi realizado o estudo	16
3.1.2. Características e qualidade do desbaste realizado ..	18
3.2. Estudo Ergométrico	20
3.2.1. Atividades produtivas	20
3.2.2. Atividades indiretamente produtivas	22
3.2.3. Atividades não produtivas	23
3.2.4. Atividades não computáveis	24
3.3. Esquema Experimental	24
3.3.1. Tratamentos testados para selecionar o material uti lizado como meio de efetuar a marcação.	
3.3.2. Tratamentos testados para selecionar os níveis dos fatores Seqüência e Equipe	25

	Página
3.3.3. Parâmetros usados para as análises	29
3.3.4. Dados coletados	31
3.3.5. Métodos usados na coleta de dados	32
3.3.6. Tamanho e forma das unidades experimentais	34
3.3.7. Cálculos	34
3.3.8. Delineamento experimental	37
3.3.9. Modelo estatístico para análise da variância	37
3.3.10. Hipóteses testadas na análise da variância e grau de precisão requerida	39
4. Resultados	39
4.1. Resultado da análise para a seleção de material	39
4.1.1. Resultado da pesquisa do material para marcar <u>árvores se</u> <u>leccionadas</u>	39
4.1.2. Resultado da investigação do material para marcar <u>árvo</u> <u>res</u> que indicam linhas que saem sistematicamente e/ou <u>u</u> <u>nidade de controle</u>	41
4.1.3. Resultado do estudo do material meio para marcar <u>árvores</u> <u>a serem desbastadas</u>	43
4.2. Resultado do estudo da seqüência do trabalho e da <u>forma</u> <u>ção da equipe</u>	44
4.2.1. Resultado do conjunto de atividades que compõem o <u>traba</u> <u>lho de marcação do desbaste</u>	44
4.2.2. Resultado das atividades produtivas de trabalho de <u>marca</u> <u>ção</u>	48
4.2.3. Resultado de todas as atividades indiretamente <u>produti</u> <u>vas somadas</u>	60
4.2.4. Resultado das atividades improdutivas somadas	61
4.3. Resumo geral dos resultados	63
4.3.1. Resumo dos resultados da seleção do material	63

	Página
4.3.2. Resumo dos resultados do estudo da seqüência e equipe	63
5. Discussão dos resultados	64
5.1. Discussão dos resultados da seleção do material meio de efetuar a marcação	64
5.2. Discussão do resultado do estudo da seqüência e equipe	65
6. Conclusões	66
6.1. Material usado como meio de efetuar marcação....	66
6.2. Seqüência e equipe	67
6.3. Comportamento das atividades do trabalho e grupo delas segundo os diferentes tratamentos ou método de trabalho	67
6.4. Atividades sobre as quais podemos atuar visando melhorar o rendimento e diminuir os custos	68
Anexos	73
Referências Bibliográficas	71

LISTA DE MAPAS E ILUSTRAÇÕES

<u>Mapa</u>	<u>Página</u>
1. Mapa nº 01 - Fazenda Cambiju II, onde o presente <u>es</u> tudo foi realizado, com a localização dos Blocos....	17
<u>Figura</u>	
1. Figura nº 01 - Funções e fatores que influem nos <u>cus</u> tos da marcação do desbaste Prô-selecionadas.....	4
2. Figura nº 02 - Esquema Geral da marcação do Desbaste Prô-selecionadas	21
3. Figura nº 03 - LAY-OUT do experimento em Blocos Ca- sualizados com a indicação das unidades medidas para a avaliação da homogeneidade do povoamento e do <u>ser</u> viço executado	38
<u>Gráfico</u>	
1. Gráfico nº 01 - Representação gráfica dos fatores A e B e de sua interação, do conjunto de atividades do trabalho de marcação	47
2. Gráfico nº 02 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, das atividades produtivas.....	50
3. Gráfico nº 03 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de buscar árvores....	52
4. Gráfico nº 04 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de marcar seleciona - das	54

5. Gráfico nº 05 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação da atividade de marcar árvores a serem desbastadas	56
6. Gráfico nº 06 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de marcar árvores selecionadas e a serem desbastadas.....	58

Quadro

1. Quadro nº 01 - Tratamentos testados para seleção do material com indicação de sua vocação para marcar os diferentes tipos de árvores.....	26
2. Quadro nº 02 - Tratamentos, ou métodos de trabalho testados para definir a seqüência e equipe de trabalho	28
3. Quadro nº 03 - Sûmula da análise da variância dos tratamentos testados para marcar árvores selecionadas.	40
4. Quadro nº 04 - Resumo do resultado do teste de Tuckey a 95% e a 99%, para os tratamentos testados para marcar árvores selecionadas	41
5. Quadro nº 05 - Sûmula da análise da variância dos tratamentos testados para marcar árvores que indicam linhas que saem sistematicamente e/ou unidade de controle	43
6. Quadro nº 06 - Resumo do resultado do teste de Tuckey para o nível de 99% e 95% de probabilidade, dos tratamentos testados para marcar árvores que indicam linhas que saem e/ou unidade de controle	43
7. Quadro nº 07 - Sûmula da análise da variância dos tratamentos testados para marcar árvores a serem desbastadas	44

8. Quadro nº 08 - Resumo do teste de Tuckey para os tratamento testados para marcar árvores a serem desbastadas.....	45
9. Quadro nº 09 - Resumo da análise da variância (global) do conjunto de atividade que compõem o trabalho de marcação de desbaste, somadas	48
10. Quadro nº 10 - Resumo da análise da variância (desdobrada) do conjunto de atividade, que com põem o trabalho de marcação, somadas	48
11. Quadro nº 11 - Resumo da análise da variância (global) das atividades produtivas	49
12. Quadro nº 12 - Súmula da análise da variância (desdobrada) das atividades produtivas	49
13. Quadro nº 13 - Súmula da análise da variância (global) da atividade de buscar árvore	51
14. Quadro nº 14 - Súmula da análise da variância (desdobrada) da atividade de buscar árvores	51
15. Quadro nº 15 - Súmula da análise da variância da atividade de marcar árvores selecionadas	52
16. Quadro nº 16 - Súmula da análise da variância (desdobrada) da atividade de marcar árvores	53
17. Quadro nº 17 - Súmula da análise da variância (global) da atividade de marcar árvores a serem desbastadas	55
18. Quadro nº 18 - Súmula da análise da variância (desdobrada) da atividade de marcar árvores a serem desbastadas	55
19. Quadro nº 19 - Súmula da análise de variância (global) das atividades de marcar árvores sele cionadas e a desbastar	57

20. Quadro nº 20 - Súmula da análise da variância (desdobrada) das atividades de marcar árvores selecionadas e a desbastar	58
21. Quadro nº 21 - Súmula da análise da variância (global) da atividade de conferir	59
22. Quadro nº 22 - Súmula da análise da variância (desdobrada) da atividade de conferir	59
23. Quadro nº 23 - Resumo da análise da variância (global) da soma das atividades indiretamente produtivas	60
24. Quadro nº 24 - Resumo da análise da variância (desdobrada) da soma das atividades indiretamente produtivas	60
25. Quadro nº 25 - Súmula da análise da variância (global) da soma das atividades improdutivas	62
26. Quadro nº 26 - Súmula da análise da variância (desdobrada) da soma das atividades improdutivas.....	62
27. Quadro nº 27 - Resumo geral dos resultados das atividades do trabalho de marcação consideradas em seu total em grupo, e individualmente	70

Anexos

1. Anexo nº 01 - Dados utilizados na seleção do meio de marcação, - Valores em cruzeiro por árvores, por unidade experimental, por repetição, e por tratamento	74
2. Anexo nº 02 - Tempo, minuto/homem, por tratamento, por repetição, por atividade do trabalho e grupo delas, necessário para marcar uma área de 0,25 ha do povoamento e do desbaste considerado.....	75

3. Anexo nº 03 - Tempo em porcentagem, por atividade <u>par</u> cial, e por grupo delas	76
4. Anexo nº 04 - Resumo da análise das atividades de <u>a</u> provisionamento e preparação.....	77
5. Anexo nº 05 - Resumo da análise da variância das ati- vidades "pessoal" e "material"	78
6. Anexo nº 06 - Resumo da análise da variância da ati- vidade "conserto do material"	79
7. Anexo nº 07 - Resumo da análise da variância das ati- vidades "corrigir" e "esperar" equipe.....	80
8. Anexo nº 08 - Dados e análise do número de árvores <u>an</u> tes do desbaste p/unidade experimental, ou por 0,225 ha	81
9. Anexo nº 09 - Dados e análise do Dg antes do desbaste.	82
10. Anexo nº 10 - Dados e análise da área basal antes do desbaste	83
11. Anexo nº 11 - Dados e análise do número de árvores <u>se</u> lecionadas	84
12. Anexo nº 12 - Dados e análise do número de árvores que saem Prô-selecionadas	85
13. Anexo nº 13 - Dados e análise do número de árvores remanescente não selecionada.....	86
14. Anexo nº 14 - Dados e análise do peso do desbaste <u>prô</u> -selecionadas	87
15. Anexo nº 15 - Dados e análise do tipo do desbaste <u>prô</u> -selecionadas	88
16. Anexo nº 16 - Dados e análise de área basal das árvo- res selecionadas por 0,25 ha.	89
17. Anexo nº 17 - Dados e análise da área basal do <u>des</u> baste <u>prô</u> -selecionadas	90

18. Anexo nº 18 - Dados e análise da área basal por 0,25 ha. das árvores remanescentes não selecionadas	91
19. Anexo nº 19 - Dados e análise do Dg das árvores selecionadas	92
20. Anexo nº 20 - Dados e análise do Dg das árvores desbastadas pró-selecionadas	93
21. Anexo nº 21 - Dados e análise do Dg das árvores remanescentes não selecionadas	94
22. Anexo nº 22 - Dados e análise da percentagem das árvores selecionadas sem apresentar def. de marcação.....	95
23. Anexo. nº 23 - Programa de computação na linguagem BASIC utilizado para preparação dos dados de Tempo	96
24. Anexo nº 24 - Programa de computação na linguagem BASIC utilizado para preparação de dados dendrométricos e outros do povoamento	100
25. Anexo nº 25 - Programa de computação na linguagem BASIC utilizado para a análise da variância dos dados do povoamento	102
26. Anexo nº 26 - Formulário utilizado na coleta de dados para a seleção do material meio de marcar árvores	106
27. Anexo nº 27 - Formulário utilizado na tomada de tempo para marcar árvores selecionadas e a desbastar	107
28. Anexo nº 28 - Formulário utilizado na coleta de dados do povoamento e do desbaste	108
29. Anexo nº 29 - Formulário utilizado para levantamento da qualidade da marcação quanto a bifurcação e outros defeitos de marcação.....	109

1. I N T R O D U Ç Ã O

1.1. A NECESSIDADE DE PRODUZIR MADEIRAS NOBRES

As florestas nativas, tradicionais fornecedoras de matéria prima para a indústria madeireira, vem de longo tempo sofrendo com o desmatamento, em várias regiões do País, devido a expansão da agro-pecuária, que a suprime sem praticamente nenhum aproveitamento, e da própria indústria madeireira que não manifestou a tempo a preocupação em manter o seu potencial, reduzindo-as a ponto de não mais suportar a crescente demanda de produtos florestais.

Atingindo essa situação restou ao Governo remediar o problema, implantando o sistema de incentivos fiscais para florestamento e reflorestamento, e a obrigatoriedade de reposição dos produtos florestais consumidos pelas indústrias, a partir de 1966.

Como resultado dessa política verificou-se um considerável índice de plantios, perfazendo até o ano de 1975 um total de 1.892.000 ha., e com uma previsão para mais de 2.948.693 ha. a serem plantados entre 1976 e 1980. isto para atender aos programas nacionais de papel e celulose, de carvão vegetal para a siderúrgia, e de madeira processada mecanicamente, (Basto Filho¹).

A distribuição desses plantios apresenta uma grande dispersão, e não raras vezes estão mal localizados, sendo que o seu aproveitamento atual para celulose e papel apresenta sérias limitações, devido ao custo de transporte e ao preço do produto. Espera-se que maiores benefícios com esses plantios possam ser obtidos com a orientação do corte final para fornecer matéria prima de uso mais nobre, tais como, para serrarias, laminação, faqueados e outros que apresentam melhor preço, devido principalmente a sua escassez.

1.2. O DESBASTE PRÓ-SELECIONADOS

Os plantios de Pinus spp. tem sido normalmente realizados em uma densidade em torno de 2.500 árvores por hectare, necessitando assim de tratamentos culturais especiais quando se pensa em produzir madeira de boa qualidade para a indústria madeireira em um menor prazo. O desbaste é, entre eles, o de maior importância para a condução do povoamento para efeito de produzir madeira de uso mais nobre, e portanto de maior valor. O desbaste Pró-Selecionadas, que consiste em orientar a retirada de árvores no sentido de favorecer outras com características desejáveis, previamente selecionadas, se apresenta entre os métodos de desbastes como o mais indicado para este fim. Sua preferência a outros depende entre outros fatores, do custo de marcação, visto que o mesmo requer maiores cuidados na sua efetivação do que outros métodos convencionais usados no Brasil.

O trabalho de marcação, segundo este método de desbaste

te, consiste basicamente em marcar um determinado número de árvores selecionadas por unidade de área e também de um determinado número de árvores a serem retiradas, de forma a favorecer o desenvolvimento daquelas selecionadas, e ainda, quando for o caso, marcar árvores que indicam linhas que saem sistematicamente para facilitar as operações de transporte, e/ou unidades de controle para garantir que seja marcado um número desejável de árvores selecionadas, com boa distribuição espacial (Vide figura nº 01). Esta última operação pode ser dispensável, como será visto posteriormente em 3.3.2.

1.3. OS CUSTOS DE MARCAÇÃO DO DESBASTE PRÓ-SELECIONADAS

Para que se possa reduzir o custo de marcação deste método de desbaste tem-se como um dos instrumentos mais eficientes e recomendados a racionalização do trabalho. Este custo abrange o custo de pessoal que realiza o trabalho, e custo de material utilizado para a realização de marcação. Ambos são variáveis, e funções de outros fatores como ilustra a figura nº 01, e como segue:

$$C = f (cm, cp)$$

Sendo: C = Custo de marcação do desbaste Pró-selecionadas de uma determinada área.

cm= Custo com material usado como meio de marcar árvores.

cp= Custo com pessoal que realiza o trabalho de marcação.

Cada uma das fontes acima é, ainda, funções de outros fatores como:

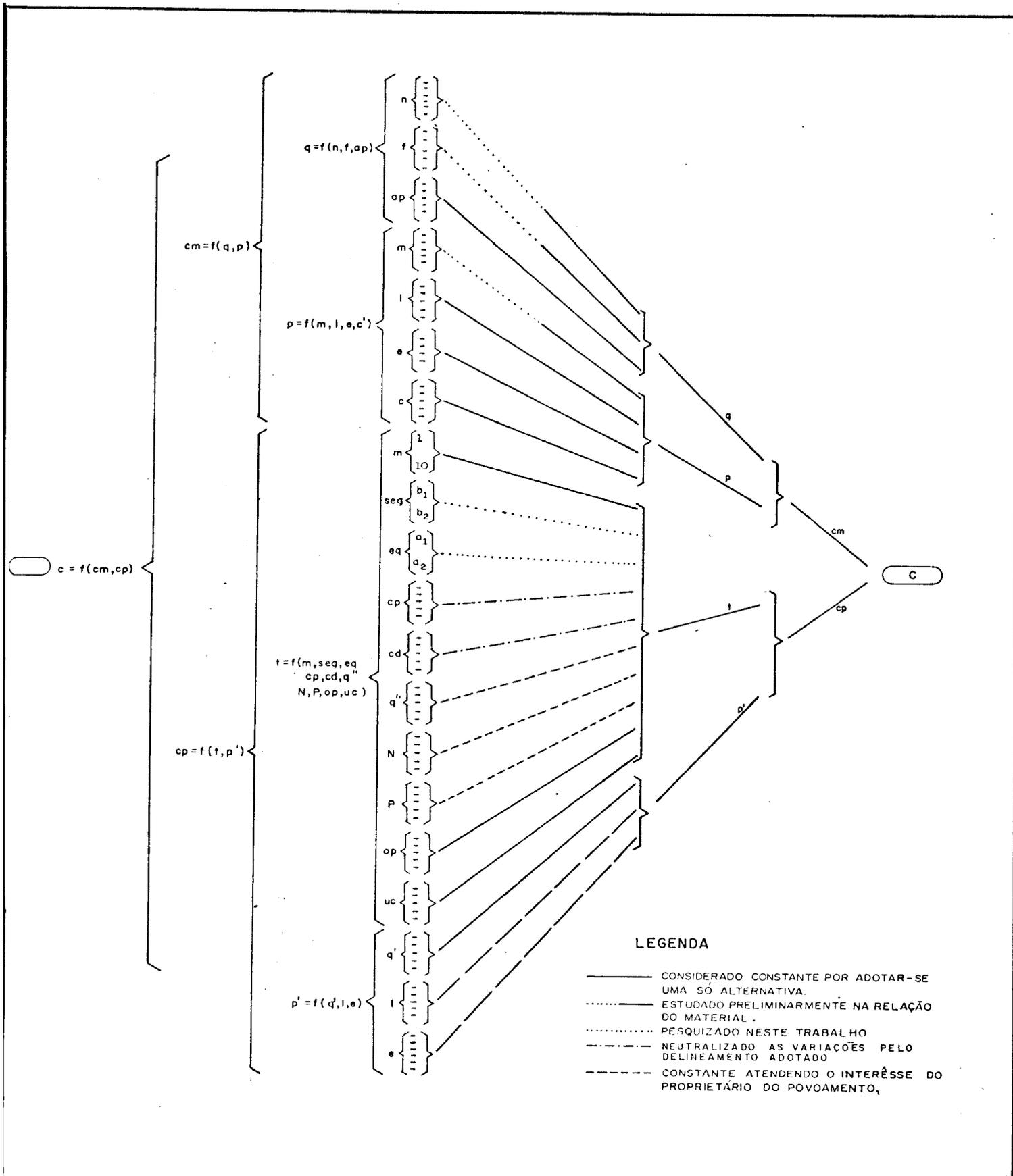


FIGURA nº 01 - Funções e Fatores que influem nos Custos da marcação do Desbaste Pré-selecionadas.

$$cm = f (q, p)$$

5

$$cp = f (t, P')$$

Sendo : q = Quantidade de material gasto.

p = Custo da unidade de material gasto.

t = Tempo, minuto/homem, necessário para realizar o determinado trabalho.

p' = Custo do homem/minuto.

Onde ainda:

$$q = f (n, F, op)$$

$$p = f (m, l, e, c')$$

$$t = f (m, seq, eq, cp, cd, q'', N, P, op, uc)$$

$$p' = f(q', l, e)$$

Sendo: n = Meio ou instrumento usado para aplicar o material que marcará as árvores.

F = Forma e tamanho da marca.

op = Operador, e treinamento do homem que faz marcação.

m = Tipo e qualidade do material empregado como meio de marcar.

l = Praça ou lugar onde se compra o material, ou se contrata as pessoas.

e = Época em que é feita a compra ou serviço.

c' = Condições de compra, pagamento e volume da compra.

seq = Sequência do trabalho de marcação das árvores selecionadas, das a serem desbastadas Pró-selecionadas, e das que indicam linhas a serem desbastadas sistematicamente e/ou unidade de controle.

eq = Equipe, número de homens que realizam o trabalho em conjunto, distribuição do trabalho, e grau de cooperação entre os mesmos.

cp = Características do povoamento, espécie, espaçamento, idade, tratos culturais e topografia do terreno.

cd = Características do dia de trabalho, condições climáticas, e situação física e psíquicas dos operadores, com as devidas variações durante o dia.

q' = Qualidade do serviço executado.

N = Número de árvores a serem selecionadas por hectare.

P = Peso requerido do desbaste.

op = Homem, operador da marcação.

uc = Unidade de controle, tamanho e forma.

q' = Qualificação do homem que opera a marcação.

É possível reduzir os custos do material com a escolha adequada deste, das características da marca, e da forma e do meio ou do instrumento usado para aplicá-lo. Os custos de pessoal podem também ser minimizados, através da seleção e treinamento adequado do mesmo e com a consequente diminuição do tempo de trabalho, que ainda é função de vários outros fatores, dos quais podemos influenciar e obter resultados significantes sobre apenas alguns.

Neste estudo propôs-se portanto pesquisar esta organização ou método de trabalho que resulta em menor custos de marcação do desbaste Prô-selecionado, especificamente no que se refere a:

- a) - material usado como meio de marcar árvores (m);
- b) - seqüência das operações de marcar árvores selecionadas, árvores a serem desbastadas e árvores que indicam as linhas que saem sistematicamente e/ou das que delimitam unidades de controle (seq);
- c) - formação da equipe de trabalho, ou seja, número de homens que trabalham em conjunto (eq);
- d) - e ainda, fazer o estudo do trabalho objetivando conhecer o comportamento de cada atividade ou operação do trabalho de marcação do desbaste Prô-selecionado, ou grupo delas, segundo os diferentes tratamentos, ou organização do trabalho, identificando aquelas atividades sobre as quais se deve concentrar maior atenção para melhorar o rendimento e diminuir o tempo de trabalho de marcação, e consequentemente os custos. Utilizando e apresentando, ainda, técnicas organométricas que se revestem de grande importância não só para este estudo, mas para outros posteriores que se fazem urgente.

O resultado desta investigação poderá influir decisivamente para que este novo método de desbaste até então desconhecido no Brasil seja aplicado, e para que se inicie o estudo do trabalho nas atividades florestais, visando racionalizá-

lo e diminuir os custos das operações, resultando com isto em maiores benefícios ao setor florestal, e a economia do nosso País.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. DESBASTE

Desbaste é o tratamento mais eficiente para influenciar a produção de um povoamento, e consiste basicamente no corte de parte das árvores, a partir do fechamento do povoamento para dar melhores condições de luz, nutrientes, e água às árvores remanescentes, BURGER³.

Segundo HILLEY⁸, o desbaste é uma operação necessária, e sua correta execução, em época oportuna, constitui a maneira de podermos equacionar o crescimento e competição de copa com o desenvolvimento radicular, fustes cilíndricos e retilíneos, e sem ramos excessivamente grossos.

Vários são os métodos de desbastes, que consistem nas variações e combinações do sistemático e do seletivo, sendo que para VEIGA¹⁵ o desbaste sistemático tem a desvantagem de se extrair árvores com boas características fenotípicas, enquanto no desbaste seletivo elas poderiam ser poupadas.

CREMER & MEREDITH⁴ expõem que a vantagem de um método sobre o outro, sistemático e seletivo, varia em função dos objetivos do manejo florestal, do grau de mecanização, da topografia, do equipamento, e de outros aspectos.

Segundo BEVEGE² o desbaste seletivo aplicado na Austrália atende a objetivos específicos de produção de árvores

de boa qualidade, bom diâmetro, e em curto prazo, consistindo na retirada das árvores já no primeiro desbaste objetivando favorecer o desenvolvimento de um determinado número de árvores por unidade de área, previamente selecionadas com base na forma, no vigor, e no espaçamento, que passam a receber tratamentos de poda e a serem favorecidas em todas as operações de desbastes subsequentes.

2.2. ORGANIZAÇÃO E ESTUDO DO TRABALHO

14

O trabalho para UMBREIT ¹⁴ é o fator humano no processo produtivo.

Segundo FARIA ⁶ a organização é um fator dinâmico e funcional que compreende os meios necessários à obtenção dos produtos, na maior quantidade e melhor qualidade, mediante o menor emprego de capital e de trabalho.

Na economia florestal em todas as atividades econômicas o aumento da produção sempre é desejado, e para SZELESS ¹³, a organização do trabalho é um instrumento de racionalização do trabalho e do manejo, e tem adquirido nos últimos anos uma grande importância nas atividades florestais de terminada por três fatores:

- a) - o custo da mão de obra;
- b) - as possibilidades de mecanização; e
- c) - a adaptabilidade dos trabalhos para modificar as condições de produção.

SZELESS ¹³ ainda faz referência que um bom sistema de organização de trabalho deve vir precedido de uma minuciosa análise do trabalho, onde devem ser considerados os

fatores fixos - geográfico, econômico, político e social - e os fatores variáveis - os meios de trabalho ou a necessidade de sua realização, a importância do trabalho projetado, o método do trabalho e a classificação deste segundo sua dimensão dentro do processo de trabalho.

13

Ainda segundo SZELESS¹³, os fatores da organização de vem ser dispostos de maneira que respondam as seguintes perguntas:

- a) - O que ? - trabalho a ser realizados;
- b) - Como ? - o método de realização;
- c) - Com que meios ? - meios ou instrumentos de trabalho;
- d) - Quando ? - fator tempo, quando o trabalho será realizado;
- e) - Onde ? - lugar onde o mesmo será executado.

O estudo do trabalho segundo SPEIDEL¹¹ é parte da ciência do trabalho, e tem como finalidade a determinação do tempo necessário para realização deste e das tarefas ou atividades que o compoem, servindo de base para o conhecimento dos custos, para o planejamento do trabalho, para definir os salários, e para possibilitar o seu desenvolvimento.

A investigação florestal (EISENHAUER & WOTHERSPOON⁵), apresenta-se em desvantagem com as demais áreas pelo grande número de fatores que influem sobre os resultados (topografia, solo, clima, etc.), sendo difícil a separação clara e o exame separado da influência dos diferentes fatores, sendo ainda mais complicado o estudo do trabalho por nele ainda participar o homem de onde demandam

os demais fatores psicológicos.

Em todas as investigações sobre o trabalho, EISENHAUER & WOTHERSPOON⁵, o fator tempo desempenha um papel fundamental, sendo que a meta de todas as mudanças ou melhoramento dos processos é geralmente um aumento do rendimento do trabalho. Para o estudo do trabalho geralmente interessa conhecer além do tempo total, a distribuição deste nas diferentes operações que influem no rendimento. O tempo é também, em regra geral, a base para a fixação dos salários e, por esta razão, um fator de custo importante. Esta é a causa para investigar o consumo ou gasto de tempo, o que se realiza através de um estudo de tempo.

Como finalidade do estudo do tempo EISENHAUER & WOTHERSPOON⁵ citam as seguintes:

- a) - estabelecer o rendimento por unidade;
- b) - demonstrar a influência nos rendimentos dos diferentes fatores;
- c) - dar uma visão do procedimento do trabalho investigado que permite conhecer os pontos que oferecem possibilidade de melhorar o processo; e demonstrar a influência que tem os diferentes trabalhos parciais no processo total, e permite conhecer quais são os pontos onde se pode introduzir modificações para conseguir um melhoramento do processo do trabalho na forma mais eficaz.

Ainda os mesmos autores acima citados observam que para se ter uma noção clara dos diferentes fatores que influem no resultado do trabalho deve-se separar o trabalho total em trabalhos parciais, e sobre eles fazer um estudo dos

tempos parciais, sendo importante que estes trabalhos parciais sejam claramente diferenciados entre si, podendo-se medi-los sem dificuldades, não sendo recomendado no entanto separar-se trabalhos parciais muito curtos por ser difícil medi-los com exatidão. É ainda fundamental fixar-se com exatidão com que operação começa e termina cada trabalho parcial.

Observam ainda EISENAHUER & WOTHERSPOON⁵ que se deve empregar como unidade, no estudo do tempo, a centésima parte do minuto, ou centiminutos, sendo que somente os cronômetros com esta divisão podem ser utilizados para esse fim, e propoem ainda como duração mínima de um tempo parcial a de 0,20 minutos.

MUNDEL¹⁰ define o estudo do tempo como um procedimento para determinar a quantidade de tempo requerido, sob certas condições de medida padrão, para tarefas que implicam alguma atividade humana.

Para o estudo do trabalho utiliza-se vários métodos e entre eles os que tem como parâmetro o tempo. Segundo STOHR¹² esses métodos são assim classificados:

- a) - Método de tempo contínuo - o tempo de cada atividade parcial do trabalho é medido diretamente com a anotação da hora do início e do término da atividade, sem deter o funcionamento do relógio. A hora é anotada a cada final de atividade parcial, e posteriormente o tempo é obtido pela diferença entre um valor e o seguinte já que o término de uma atividade corresponde com início da próxima atividade. A computação dos dados é mais lenta, porém tem a

vantagem das atividades parciais serem anotadas na seqüência em que ocorrem.

- b) - Método de tempo individualizado ou de contagem -
 O tempo é marcado ao final das diferentes atividades parciais nas suas colunas respectivas assim definidas, detendo-se os ponteiros do cronômetro, e voltando-o a posição inicial para a contagem do tempo para a atividade seguinte. Este método apresenta a vantagem de não se poder reconstituir o processo do trabalho em detalhes, mas é bom para os casos que isto já é conhecido.
- c) - Método de frequência ou de Multimomentos - O tempo não é medido diretamente, e sim a frequência em que cada atividade parcial aparece no decorrer do trabalho, através de observações instantâneas feitas em determinados intervalos de tempo que podem ser regulares ou irregulares. As observações são feitas geralmente através de pontos, e os intervalos de observações definidos de acordo com a duração das atividades parciais e do período de observação do trabalho. Este método se baseia no princípio do acaso, devendo a observação ser feita no instante em que o ponteiro do cronômetro passar pela marca que indica o intervalo de observação.

Independentemente da metodologia usada na coleta dos dados estes devem ser obtidos de uma forma que atenda aos objetivos da pesquisa ou do estudo, STÖHR¹².

É importante se ter sempre presente, conforme EISENHAUER & WOTHERSPOON⁵, que para obter valores representativos dos

rendimentos reais, tomando as variações que ocorrem ao longo da jornada de trabalho, é necessário realizar os estudos de tempo durante todo o dia, e ainda não devem ser feitos em períodos muito curtos em virtude da presença do cronometrador em geral estimular o rendimento do trabalho, deixando esta de existir quando o controle do tempo é realizado por todo o dia e durante vários dias seguidos. Em todos os casos lembram que a duração da investigação depende do seu objetivo, do grau de precisão e da amplitude das observações, e recomendam como mínimo para uma investigação o período de uma semana para captar as variações dos rendimentos nos diferentes dias dessa. Observa ainda ser de grande importância utilizar os mesmos operários e as mesmas condições de trabalho quando se deseja comparar procedimentos de trabalhos distintos.

A literatura sobre o estudo do trabalho é relativamente escassa, e a título de ilustração a seguir são apresentados resultados de pesquisas afins.

Em uma pesquisa prática de estudo do trabalho de desbaste de Pinus radiata, HILL⁷, dividiu as operações e obteve maior rendimento quando trabalhava com árvores de nove pés de diâmetro e altura comercial de 24 pés, conforme operações e tempos (minuto/homem) abaixo definidos.

- a - Limpeza e desgalhamento de árvores.....5,10
- b - Caminhar p/limpeza e desgalhamento, e
para afastar-se da árvore quando ela é
derrubada.....0,75
- c - Derrubar a árvore0,64
- d - Traçar em toras de seis pés1,96

f - Apanhar e soltar as toras	1,45
g - Transportar as toras até a pilha e caminhar de volta.....	2,70
h - Apanhar e soltar as ferramentas	0,32
i - Aprovisionamento e verificações.....	0,34
j - Arrumar as toras na pilha	1,03
Total	14,30

Neste estudo 85,7% do tempo total é gasto com o traçamento das toras (13,7%), limpeza e desgalhamento (35,7%), e empilhamento das toras (36,3%).

Observa ainda, o mesmo autor que maior produtividade e menor trabalho pode ser obtido no referido caso, quando os problemas de transporte associado com a comercialização das toras de pequeno comprimento e diâmetro estiverem resolvidos.

MUELLER DARSS ⁹ estudando o trabalho de desbaste em plantações experimentais em Merida (Venezuela) realizado com dois tratamentos, Serra manual e Motoserra, tomando como parâmetros para as análises a freqüência do pulso e gasto energético, concluiu que no estudo realizado o gasto de energia foi o fator determinante que limiitou a capacidade de rendimento, e em consequência para melhorar a capacidade física produtiva recomenda ^{*}, citando MUELLER DARSS ^{*}, além do treinamento adequado do pessoal, o melhoramento das condições alimentares.

(*) MUELLER DARSS, M.H. - Phisicological and Ergonomical
Studies in Tropical Regions
Working Report of FAO/UN,ROME 1973.

3.1. IDENTIFICAÇÃO DO POVOAMENTO E DO DESBASTE

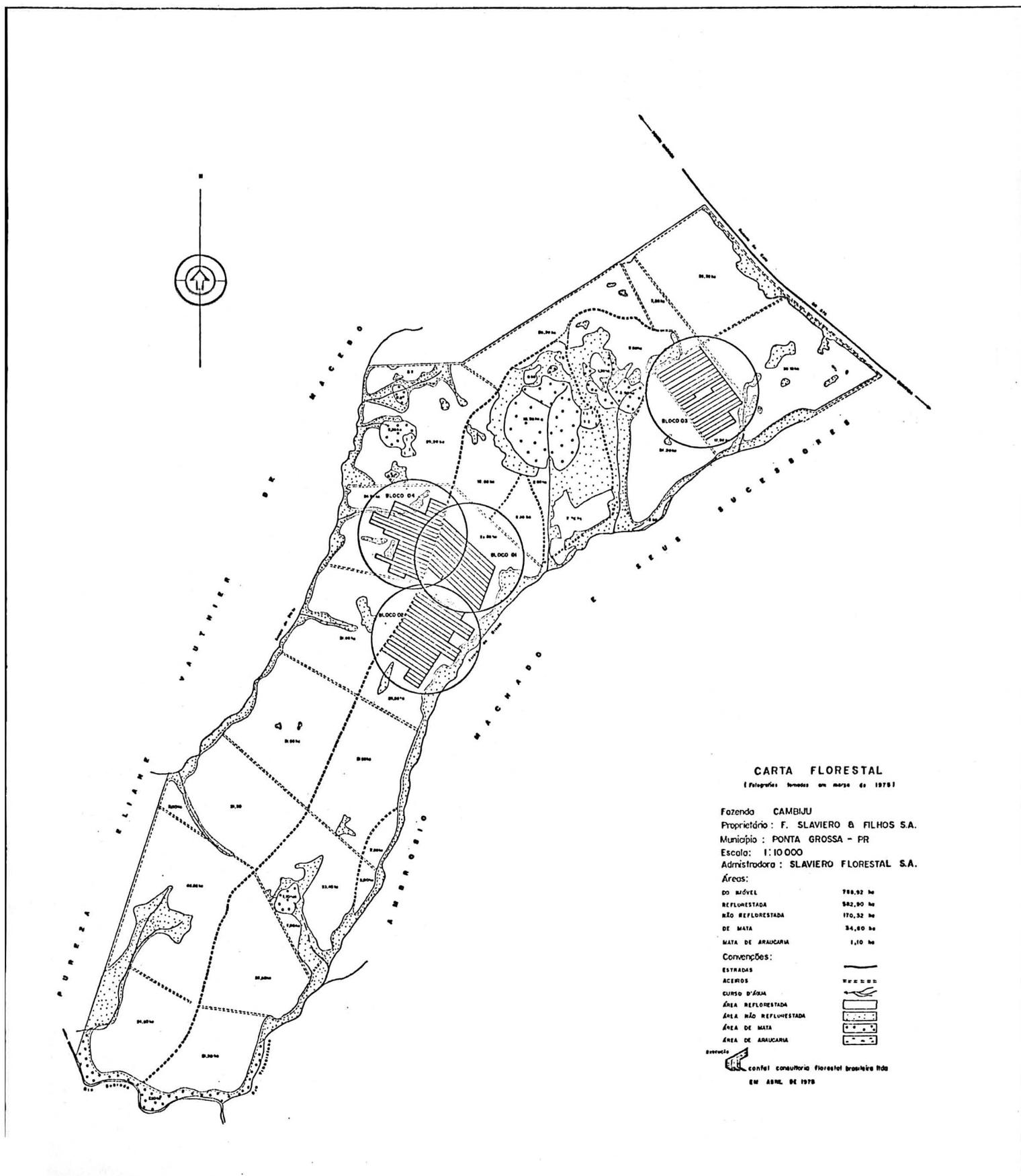
São descritos nesse item as condições sob as quais os vários fatores que afetam o tempo de trabalho na marcação de uma determinada área participaram na experimentação.

3.1.1. Povoamento onde foi realizado o estudo, (cp):

O povoamento pertence a firma Slaviero S.A., e está localizado à margem esquerda da Rodovia do Café, trecho Curitiba-Ponta Grossa, km 70, denominada Fazenda Cambiju II, Mapa nº 01, tendo uma topografia variando de plana e levemente ondulada, típica dos Campos de Ponta Grossa.

O povoamento tem ainda as seguintes características:

- a) - Espécie - Pinus taeda, ligeiramente misturado com Pinus elliottii.
- b) - Idade - No local onde foram coletados os dados, o povoamento tinha 7 anos de idade.
- c) - Espaçamento - O espaçamento é de 2,5 metros entre linhas, e 1,6 metros dentro da linha, correspondendo a uma densidade inicial de 2.500 árvores por ha. Porém, em virtude das falhas existentes na área onde foi realizado o estudo, a densidade média real foi de 2.100 árvores por ha., conforme anexo nº 08.
- d) - Tratos Culturais - O povoamento apresenta-se com boa derrama face a poda



MAPA Nº 01 - Fazenda Cambuji II onde o presente estudo foi realizado com a localização dos Blocos experimentais.

realizada, apresentando grande facilidade de locomoção em vista da topografia favorável e de ter sub-bosque completamente limpo .

e) - Aspectos dendrométricos - Na área onde foi instalado o experimento o povoamento apresentava um diâmetro médio (Dg) de 15,17 cm, uma área basal (G) média por hectare igual a 37,8 m². O povoamento apresenta ainda características gerais homogêneas, à primeira vista, quanto a espécie, aspectos dendrométricos, ^{etc} tratos culturais. Foi adotado no entanto um delineamento experimental com o objetivo de prevenir possíveis diferenças entre os talhões. Coletou-se dados na área experimental para avaliar o acerto do delineamento usado, e identificar se as variações ocorridas não poderiam ter origem alheia ao tratamento ou organizações do trabalho pesquisadas.

3.1.2. Características e qualidade do desbaste realizado

Foi visto no item 1.3., que o tempo necessário para realizar o trabalho de marcação do desbaste Pró-selecionadas de uma determinada área depende de vários fatores dos quais foram estudados na presente investigação :

- a) - material meio de marcar (m);
- b) - seqüência (seq);
- c) - equipe de trabalho (eq).

Restam outros, (cd, q", N,P,op,uc), os quais são fi
xados com as condições e características requeridas
do desbaste, abaixo especificado, além das condições'
do povoamento (cp), já definidas no ítem anterior.

- Número de árvores selecionadas por hectare(N)

Foi previsto no desbaste a marcação de 200 árvores
selecionadas por hectare com as características seguin
tes:

- a) - Bom diâmetro, sendo dado preferência as árvores
com maior diâmetro;
- b) - Fuste reto, alto, sem apresentar defeitos e ra
mificações que prejudiquem a qualidade da madei
ra;
- c) - Árvore sem bifurcação, e sem "foxtail".
- d) - Boa distribuição horizontal, não podendo ser se
lecionadas árvores com distância menor que 5 me
tros entre si.

- Peso do desbaste (P)

Atendendo ao interesse da firma procedeu-se de forma
a obter um desbaste com peso de 40% da área Basal (G) .

Foi retirada sistematicamente cada 10^o linhas do
povoamento para facilitar as operações de transportes .
Esta retirada equivaleu a um desbaste sistemático de
10%, restando ao desbaste Pró-selecionadas 30% de peso
sobre a área basal do povoamento antes do desbaste.

- Tamanho e forma da unidade de controle (uc)

O uso desta unidade é discutível e pode ser dispensá
vel desde que o pessoal que realiza a marcação tenha

grande experiência e atenda as especificações exigidas do desbaste, sem o seu uso. No presente estudo foi utilizado essa unidade, já que se julgou que essa condição poderia não ser atendida. Ela constou de uma área, marcada previamente à marcação do desbaste, com 200 metros quadrados, identificada por árvores marcadas nas linhas que seriam desbastadas sistematicamente, distanciadas de 8 metros, ou seja, a cada 5ª árvore dentro da linha, conforme a figura nº 02, onde selecionava-se 4 árvores.

- Qualidade da Marcação (q'')

Independente dos tratamentos aplicados é necessário que o trabalho realizado seja da mesma qualidade, para que o tempo, minuto/homem, não seja afetado pela realização de diferentes trabalhos nos diferentes tratamentos aplicados.

Após a realização da marcação com os diferentes tratamentos foi feita uma amostragem na área experimental para testar a homogeneidade do trabalho realizado, segundo os diferentes tratamentos (veja figura nº 03).

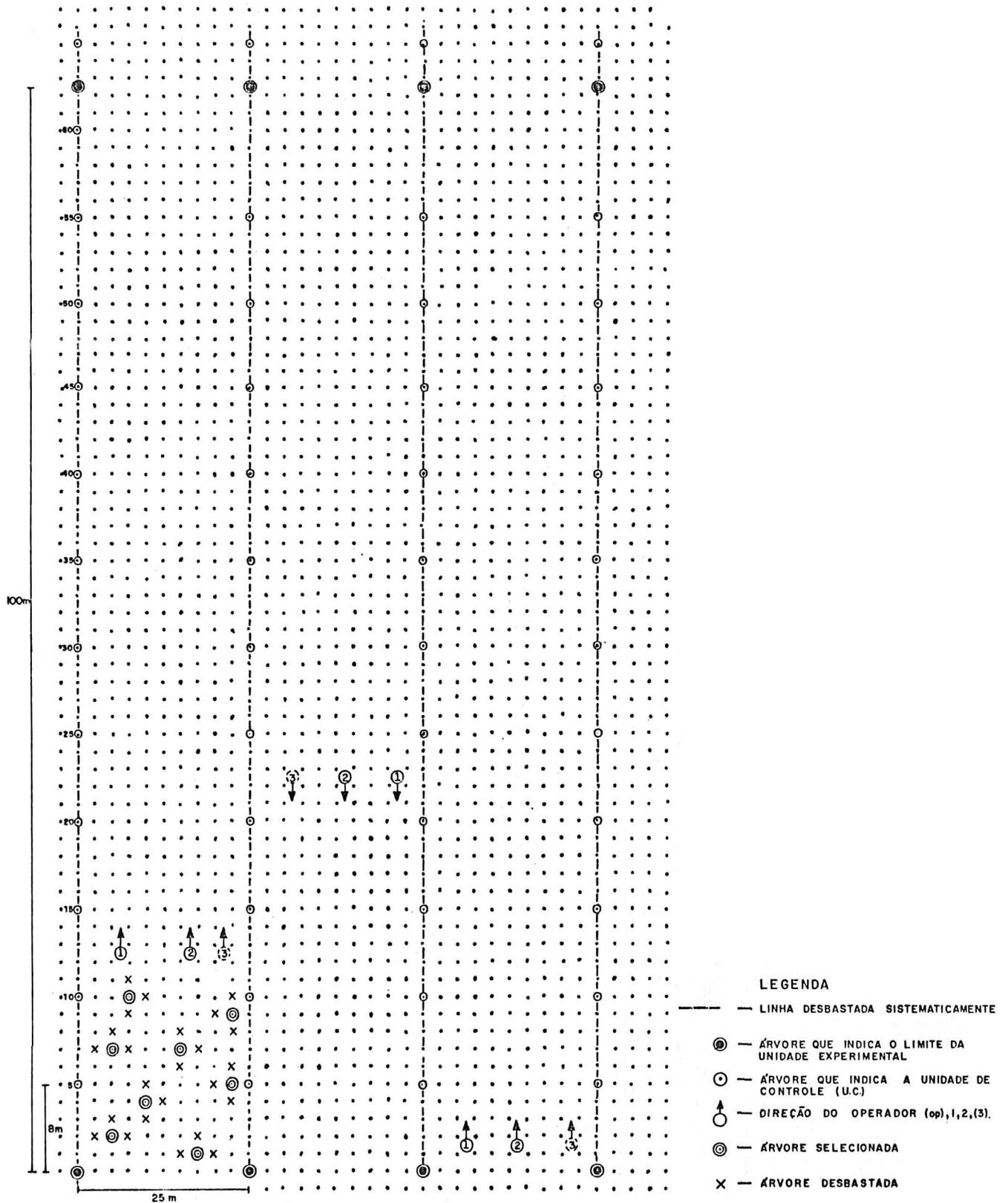
3.2. ESTUDO ERGOMÉTRICO

Para melhor compreensão do trabalho de marcação e interpretação dos resultados dos tratamentos ou métodos testados no experimento, foi feito o estudo ergométrico. Para tal, realizou-se o estudo do tempo das atividades do processo real do trabalho, com a tomada de tempo por atividades definidas no item seguinte.

3.2.1. Atividades produtivas (APR)

a) - Buscar árvores (BA)

Atividade que envolve a identificação da árvore a ser marcada, tanto da selecionada como da a ser desbastada em favor das selecionadas, inclu



indo o deslocamento até postar-se na base junto a mesma. Esta identificação da árvore pode ser realizada por um ou por mais de um elemento da equipe.

b) - Marcar árvores selecionadas (MS)

Esta atividade inicia-se após o homem postar - se em frente da árvore, objetivando efetuar a sua marcação com fita plástica, e termina quando afasta-se da mesma. Esta atividade é realizada individualmente.

c) - Marcar árvores a ser desbastada (MD)

Da mesma forma que marcar árvores selecionadas só que a operação é realizada com um corte na casca da árvore com facão.

d) - Conferir (CF)

Atividade de conferir a marcação executada. Refere-se principalmente ao número de árvores marcadas como selecionadas na unidade de controle e o número de árvores marcadas para serem desbastadas Prõ-selecionadas, como também a qualidade das árvores marcadas.

3.2.2. Atividades indiretamente produtivas (AIP)

a) - Aprovisionamento (AP)

Consiste no abastecimento de material meio utilizado para efetuar a marcação. Compreende inclusive a cessão de material de um operador para outro, já que cada um realiza todas as atividades, e algumas delas em cooperação recíproca quando se fizer necessária.

b) - Preparação (PR)

Atividade realizada no início do expediente quando chega-se ao local de trabalho. Consiste no abastecimento e acomodação do material meio de marcar.

c) - Pessoal (P)

Atividade dos operadores para atender necessidades pessoais tal como, por exemplo, fumar, tomar água, necessidades fisiológicas, e pequenas paralizações com conversas alheias ao interesse do serviço que está sendo executado.

d) - Material (MT)

Esta atividade consiste em, por exemplo, desenroscar a fita plástica, apanhar material de marcação que eventualmente caia no chão, tirar resina do facão, e outras.

e) - Conserto de Material (CM)

Afiação do facão durante o processo real de trabalho, e emendar fita plástica que eventualmente já venha rompida.

3.2.3. Atividades não produtivas (IMP)

a) - Esperar equipe (ES)

Tempo onde um ou mais elementos da equipe aguarda (m) o (s) outro(s) da mesma para conclusão do trabalho que realiza(m), a fim de prestar cooperação a outro(s) que solita(m). Ou ainda, no fim de uma unidade experimental, quando um ou mais elemento da equipe termina o trabalho e espera o(s) outro(s).

b) - Corrigir (CO)

Esta atividade consiste em efetuar correções na

marcação. Só ocorre para a marcação das selecionadas.

3.2.4. Atividades não computáveis (NC)

Identificada como tempo perdido durante o processo do trabalho, como conversa com o cronometrador ou pessoa a lheia ao trabalho, ou qualquer interrupção do trabalho ' por causas alheias ao mesmo.

3.3. ESQUEMA EXPERIMENTAL

Foi realizado preliminarmente o estudo do material a ser usado como meio de efetivar a marcação das árvores de forma isolada uma vez que este fator se apresenta com grande número de alternativas aparentemente viáveis e de interesse para o estudo. O estudo do fator material (m) feito juntamente com os demais, a seqüência (seq) e a equipe (eq) , resultaria num grande número de tratamentos. Isto iria impossibilitar a concretização da pesquisa. Conhecendo-se as características da tomada do tempo para o estudo do trabalho, que se constitui num dos nos sos objetivos, compreender-se-ã facilmente as limitações que se impõem nesse estudo.

Assim, o estudo do material teve um caráter, secundário e preliminar, e objetivou selecionar um tratamento, o mais adequado possível, para entrar como uma constante no estudo da seqüência(seq) e da equipe (eq) de trabalho.

3.3.1. Tratamentos testados para selecionar o material utilizados como meio de efetuar a marcação

O material empregado é uma considerável fonte de custo no processo de marcação do desbaste Prõ-selecionadas. O custo do material (cm) gasto para efetuar um determinado

trabalho de marcação depende como foi visto do preço da unidade (p) e da quantidade gasta (q). A quantidade gasta por sua vez depende do instrumento (n), ou meio usado na aplicação, do tamanho e forma (F) da marca, os quais também foram considerados na seleção prévia dos tratamentos a serem testados, e dos operadores (op).

Vários materiais combinados com meios de aplicação, tamanho e forma da marca, poderiam ser usado, formando inúmeras alternativas ou tratamentos diferentes que seria impraticável testar todas. Assim, procedendo-se uma seleção prévia como já foi citado, usando os critérios de bom senso, disponibilidade do material e instrumento, oferecer indicadores de baixo custo, e ainda, serem os mesmos aparentemente de mesmo custo.

Os tratamentos assim selecionados previamente constam no quadro nº 01.

3.3.2. Tratamentos testados para selecionar os níveis dos fatores Seqüência (A) e equipe (B)

O tempo é um elemento de custo importante e atua diretamente no custo de pessoal. Como visto no item 1.3., o tempo necessário para realizar um determinado trabalho de marcação de desbaste Pró-selecionadas, depende de vários fatores entre os quais três são investigados no presente estudo. O fator material é investigado à parte, e aqui considerado apenas a seqüência e a equipe de trabalho.

Quadro nº 01 - Tratamento Testados para Seleção do Material

T R A T A M E N T O		Tipo de árvores a ser marcada e indicação, a priori, do tratamento mais recomendado		
Nº	D E F I N I Ç Ã O	Seleção	linha que sai sist/ e/ou unidade de controle.	A desbastar.
01	Fita plástica com 2cm de largura fixado em volta da árvore com um nó	I	I	I
02	Tinta a óleo spray formando um anel em volta da árvore de aproxim. 2cm de largura, .	I	I	I
03	Tinta a óleo aplicada com pincel formando um anel em volta da árvore de aproxim. 2 cm de largura	I	I	I
04	Corte com facão na casca em dois lados da árvore de aproximadamente 7x12 cm.....	-	I	I
05	Corte com podão na casca em dois lados da árvore com aproximadamente 7x12cm.....	-	I	I
06	Cal com cola aplicada com brocha em dois lados da árvore com aproxim. 7 x 12 cm...	-	I	I
07	Corte com facão em frente da árvore com aproxim. 7x12 cm.	-	-	I
08	Corte com podão em frente da árvore com aproximadamente 7 x12 cm.	-	-	I
09	Cal com cola aplicada com brocha em frente da árvore com aproxim. 7x12cm.....	-	-	I
10	Tinta a óleo da árvore, formando marca de 5cm de diâmetro, aproximadamente.	-	-	I

LEGENDA: "-" = o tratamento em questão não pode ser utilizado para marcar o tipo de árvore assinalado.

"I" = o tratamento em referência, a princípio pode ser utilizado para marcar o tipo de árvore indicado, porém, sua indicação depende dos custos.

A seqüência, fator A, da realização dos diferentes trabalhos que compõem todas as operações de marcação do desbaste, pode resultar em diferentes alternativas ou método de se realizar o trabalho. No presente estudo serão considerados dois níveis, identificar e marcar as árvores selecionadas e as a desbastar em uma única ocasião (a_2), e, identificar e marcar árvores selecionadas em uma ocasião para em outra voltar e marcar árvores a serem desbastadas (a_1).

Marcar árvores que indicam linhas que saem sistematicamente e/ou unidade de controle não é considerada por duas razões:

- a) - Marcar linhas que saem sistematicamente não é uma operação que faça parte integrante da marcação do desbaste Prõ-selecionadas propriamente dito, e pode ser realizado ou não, dependendo do interesse da firma.
- b) - Marcar unidades de controle é uma operação discutível, já que pode ser dispensável quando a equipe possui grande experiência e confiança em seu trabalho.

A equipe, fator B, pode ser constituída por diferente número de homens, porém, só é lógico para o trabalho em questão, equipes formadas com um pequeno número de pessoas. Foi de interesse para nossa investigação, equipes formadas de 2 e de 3 homens, níveis b1 e b2, respectivamente.

Os tratamentos resultantes da combinação dos dois fa

tores são apresentados simbolicamente no quadro nº 02, e definidos a seguir:

- Tratamento a1-b1 : Realizar o trabalho de identificação e marcação das árvores selecionadas, e o de identificação e marcação a serem desbastadas em duas ocasiões distintas, em equipe de dois homens.
- Tratamento a1-b2 : Idem anterior, em equipe de três homens.
- Tratamento a2-b1 : Realizar o trabalho de identificação e marcação das árvores selecionadas, e o de identificação e marcação das árvores a serem desbastadas em uma única ocasião, em equipe de dois homens.
- Tratamento a2-b2 : Idem anterior, em equipe de três homens.

Quadro nº 02 - Tratamento, ou métodos de Trabalho testados para definir a sequência e equipe de trabalho.

Fator A (Seqüência)		N Í V E I S	
		Trabalho em duas Ocasões (a1)	Trabalho em uma Ocasão (a2)
N I V E I S	Equipe de 2 ho- mens (b1)	a1-b2	a2-b2
	Equipe de 3 ho- mens (b2)	a1-b2	a2-b2

Em todos os tratamentos, os homens que compoem a equipe , trabalham em cooperação quando necessário principalmente para identificar as árvores selecionadas . E em

outros trabalhos parciais quando esta cooperação se torna necessária. Cada elemento da equipe realiza todos os trabalhos que compõem a operação de marcar o desbaste Prô-selecionadas. Esta condição foi fixada após observações feitas nos dias de trabalho que precederam a experimentação, e surgiram como ajuste natural.

Cada tratamento foi aplicado durante um dia de trabalho, e cada tratamento foi repetido durante quatro dias .

3.3.3. Parâmetros usados para as análises

- Parâmetro para análise do material meio de efetuar a marcação :

Os custos para efetuar a marcação do desbaste Prô-selecionadas (C), como visto no item 1.3., são compostos de:

- a) - Custo de pessoal (cp);
- b) - Custo de material (cm).

O tempo de marcação (t) de uma determinada área depende de vários elementos, entre eles do material empregado para efetuar a marcação. Assim, o material afeta os custos de marcação tanto no custo de pessoal como no custo de material propriamente dito.

Para o julgamento do material mais adequado para efetuar o trabalho de marcação do desbaste será usado como parâmetro o custo (C) para efetuar o trabalho numa unidade experimental estabelecida.

- Parâmetro para a análise da Sequência e Equipe :

O parâmetro para a análise será o tempo (t) médio por dia, minuto/homens, necessário para realizar o trabalho de marcação do desbaste de uma unidade experimental.

- Variáveis usadas para o controle da homogeneidade do trabalho realizado :

A análise da homogeneidade do trabalho realizado segundo as diferentes organizações será feita através das variáveis seguintes:

- a) - Números de árvores selecionadas.
- b) - Número de árvores marcadas para serem desbastadas em favor das selecionadas.
- c) - Número de árvores remanescentes, não selecionadas.
- d) - Peso do desbaste Pró-selecionadas.
- e) - Tipo de desbaste Pró-selecionadas.
- f) - Área basal por hectare das árvores selecionadas.
- g) - Área basal por 1/4 de hectare das árvores desbastadas Pró-selecionadas.
- h) - Área basal por 1/4 de hectare das árvores remanescentes não selecionadas.
- i - Dg médio das selecionadas.
- j - Dg médio das desbastadas Pró-selecionadas.
- k - Dg médio das remanescentes não selecionadas.
- l - Percentagem das árvores selecionadas marcadas sem apresentar defeito qualquer de marcação.

- Variáveis utilizadas para análise da homogeneidade do povoamento :

O delineamento do experimento visou obter povoamento homogêneo, o quanto possível, onde os tratamentos seriam aplicados, ou seja, maior variação do povoamento e menor variação desse entre os tratamentos. Para a verificação desta condição, que objetiva verificar se possíveis variações dos tratamentos não tenham sido

causadas por condições diferentes, ou variações do povoamento onde os tratamentos foram aplicados, serão analisados as variáveis seguintes:

- a) - Número de árvores antes do desbaste.
- b) - Dg antes do desbaste.
- c) - G antes do desbaste:

3.3.4. Dados Coletados

- Dados coletados para o estudo do material:

- a) - Custo da unidade do material usado (c");
- b) - Quantidade de material gasto para marcar a unidade experimental (q);
- c) - Tempo por atividade de marcação de uma unidade experimental (ti), com precisão de 25 centíminutos.
- d) - Tempo controlado, em minuto/homem, hora do início e fim do trabalho de marcação de cada unidade (tc), com precisão de 25 centíminutos;
- e) - Custo do homem que realiza o trabalho por minuto (c/h/m).

Para a coleta dos dados utilizou-se fichas segundo o anexo nº 26.

- Dados coletados para o estudo da Sequência e equipe :

- a) - Tempo em minuto, por atividade do trabalho de marcação do desbaste, conforme item 3.2., por unidade experimental (ti), precisão de 25 centíminutos.

- b) - Tempo controlado, em minuto/equipe para realização de todas as atividades do trabalho de marcação de cada unidade (tc), com precisão de 25 centimínutos.

Para a coleta dos dados utilizou-se fichas conforme o anexo nº 27.

- Dados para o controle da homogeneidade do serviço realizado e das características do povoamento :

- a) - Número e circunferência das árvores selecionadas (Ns; Cs).
- b) - Número e circunferência das árvores a serem desbastadas Pró-selecionadas (Nd, Cd).
- c) - Número e circunferência das árvores remanescentes não selecionadas (Nr, Cr).
- d) - Número de árvores marcadas como selecionadas e que apresentavam defeitos vários, como: Bifurcação, demasiadamente ramificada, tronco tortuoso, baixo diâmetro ou com distância menor que 5 (cinco) metros de outra selecionada.

Na coleta dos dados usou-se as fichas de acordo com os anexos nºs. 28 e 29.

3.3.5. Métodos usados na coleta de dados

- a) - Tempo (t) : Para a tomada do tempo, minuto/ho - mem, para as diferentes atividades do trabalho ' foi utilizado o método de frequência, ou multimomentos, com intervalos regulares de observação de 25 centimínutos, ($t=M/4$).

Tal método consiste em efetuar observações em intervalo de tempo e identificar a atividade do

trabalho que cada trabalhador executa no momento exato da observação. Após um determinado tempo de observações se tem para cada atividade de trabalho uma determinada frequência que multiplicada pelo intervalo de tempo considerado resulta no tempo/homem gasto para realizar esta atividade.

- b) - Tempo Controlado (tc) : Registrado a hora do início (hi) e do fim (hf) do trabalho de marcação de cada unidade experimental, $(tc = hi - hf)$.
- c) - Custo da unidade do material (c'): Menor preço da praça de Curitiba, em janeiro de 1976. Dados coletados após uma rápida pesquisa.
- d) - Custo do homem por minuto (c/h/m) : Salário de técnico florestal de nível médio na praça de Curitiba, em janeiro de 1976, mais os encargos sociais.
- e) - Quantidade de material gasto para unidade experimental (q) : Quantidade de material existente no início da marcação (mi) menos o existente no final de todas as repetições (mf), dividido pelo número de repetições (x), $(q = \frac{mi - mf}{x})$.
- f) - Número e circunferência das árvores : Nas quatro unidades experimentais sorteadas de cada repetição do tratamento, foi tomado a circunferência de todas as árvores existentes e registradas de acordo com a categoria a que pertenciam; se selecionada, se marcada para ser desbastada, ou se remanescentes não selecionadas.

3.3.6. Tamanho e Forma das Unidades Experimentais

No estudo do material foi usado como unidade experimental uma linha de 100 metros de comprimento, com árvores distanciadas entre si de 1,60 metros, onde foi feita a marcação das árvores segundo os vários tratamentos testados.

Para o estudo da seqüência e equipe de trabalho utiliza-se unidades experimentais com área de 0,225 ha., de forma retangular, com 22,5m de largura e 100m de comprimento, com um espaçamento das árvores de 2,5 x 1,60 metros, onde foi processada a marcação do desbaste Pró-selecionadas.

3.3.7. Cálculos

- do parâmetro para a análise do material :

$$C = (c/h/m. m/h) + (q.c'')$$

Sendo : c/h/m = Custo do homem por minuto de trabalho .

m/h = Minuto/homem, gastos para realizar o trabalho de marcação da unidade experimental.

q = Quantidade de material gasto para marcar uma unidade experimental.

c''= Custo da unidade do material considerado.

- para a análise da variância para a investigação do material meio de efetuar a marcação:

A análise da variância e teste de Tuckey foram realizados com o auxílio de programa de computação eletrônica existente no Departamento de manejo da Faculdade de Florestas da UFPr., segundo o modelo estatístico indicado em 3.4.9.

Foi observada na análise a condição de homogeneidade da variância e de distribuição normal dos dados, os quais foram transformados para a raiz quadrada dos mesmos para atender aquela condição.

- do Parâmetro para a análise da Sequência e Equipe :

$$T = \sum_{i=1}^n t_i / n$$

Sendo :

T = tempo médio necessário para a realização de todo o trabalho de marcação de uma unidade experimental , durante um dia de marcação.

t_i = Tempo registrado corrigido, minuto/homem, necessário para realizar o trabalho de marcação de uma determinada unidade experimental (i).

n = Número de unidade experimental marcadas por repetição do tratamento, ou por dia de trabalho.

i = Unidade experimental.

$$t_i = \sum_{j=1}^{11} t_j$$

$$t_j = m_j / 4$$

Onde:

m_j = Momentos registrados corrigidos por atividade do trabalho (j).

j = Atividade que compõe o trabalho.

O Tempo registrado corrigido (t_i) por unidade experimental (i) é igual ao tempo controlado (t_c).

Os momentos registrados corrigidos (mj) são obtidos pela distribuição proporcional da diferença entre o tempo controlado (tc) e o tempo registrado, pelas diversas atividades ou trabalhos parciais. Quando esta diferença for maior que 5% a unidade experimental não é computada.

Os cálculos foram feitos pelos programas de computação eletrônica constante do anexo 23.

- das variáveis para a avaliação da homogeneidade do serviço executado, e das características do povoamento:

As variáveis usadas na análise de variância foram calculados pelo programa de computação eletrônica na linguagem BASIC, constante do anexo 24.

- para a análise da variância dos fatores Sequência e Equipe:

A análise da variância foi realizada pelo programa de computação eletrônica, segundo o modelo fatorial, existente no Departamento de Manejo Florestal da Faculdade da UFPr.

Como no "cálculo para a análise da variância para a investigação do Material meio de efetuar a marcação" foi observado a condição de homogeneidade de variância pelo teste de BARTLETT, e da distribuição normal dos dados pelo teste de Assimetria e curtose.

- para a análise da variância para testar homogeneidade dos serviços executados, e das características do povoamento.

A análise foi feita pelo programa de computação em linguagem BASIC, segundo o modelo de blocos ao acaso, com mais de uma observação por unidade experimental, conforme anexo nº 25.

3.3.8. Delineamento Experimental

No estudo do material, o delineamento do experimento foi o inteiramente aleatório, com 5 (cinco) repetições por tratamento. Na investigação da Sequência e Equipe de trabalho o experimento foi em blocos ao acaso, usando 4 (quatro) repetições. Sendo cada unidade experimental repetida de forma variável até completar um dia de trabalho, conforme figura nº 03, objetivando eliminar as seguintes fontes de variação :

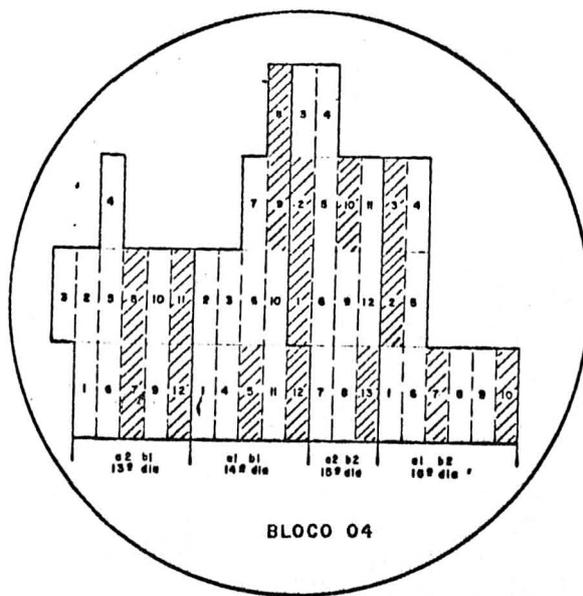
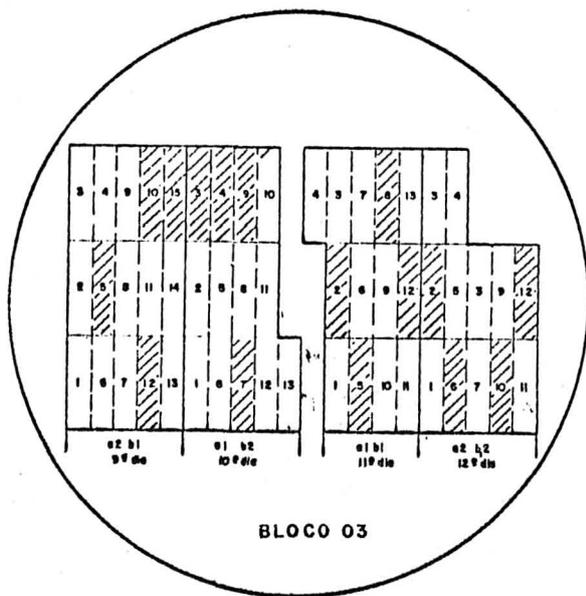
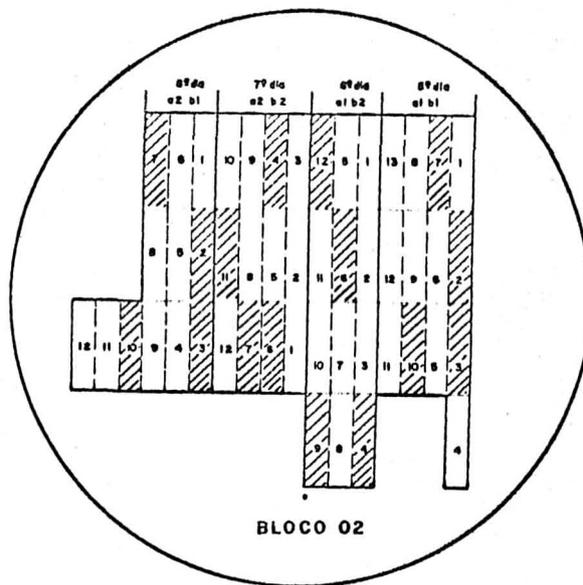
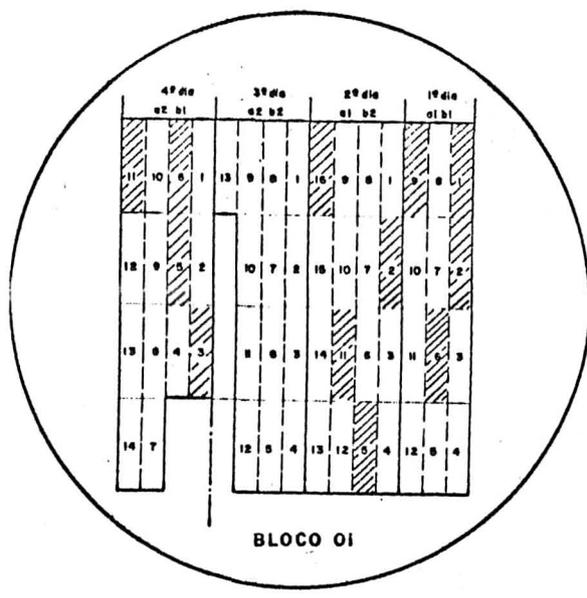
- a) - Variações das condições físicas e psicológicas dos operadores, e das condições climáticas durante o dia.
- b) - Variações das condições climáticas, psicológicas e físicas dos operadores entre os dias.
- c) - Variações das características do povoamento.

A utilização deste modelo assegurou a homogeneização do povoamento onde os tratamentos foram aplicados, anexos nºs 8, 9 e 10.

A validade do modelo usado quanto a homogeneização do povoamento onde os tratamentos foram aplicados foi analisada através da análise da variância dos dados dendrométricos coletados onde o experimento foi implantado. Dentro dos Blocos as condições foram homogêneas.

3.3.9. Modelo Estatístico para Análise de Variância

Foram utilizados os seguintes modelos estatísticos para a análise da variância:



LEGENDA

- Unidade Experimental

FIGURA nº 03 - LAY-OUT do Experimento em Blocos Casualizados com a indicação das unidades medidas para a avaliação da homogeneidade do povoamento e do serviço executado. (extraído do mapa 01).

- a) - Inteiramente aleatório, para a análise do material utilizado como meio de efetuar a marcação das árvores.
- b) - Bloco ao acaso, em fatorial 2x2, para a análise da seqüência de equipe de trabalho.
- c) - Blocos ao acaso com mais de uma observação por unidade experimental, para testar a homogeneidade do serviço executado pelos diferentes tratamentos, e das condições do povoamento onde os tratamentos foram aplicados.

3.3.10. Hipóteses Testadas na Análise da Variância e Grau de Precisão Requerida

Em todos os testes a hipótese foi a da nulidade, ou seja, de que os tratamentos são iguais, contra a alternativa de que pelo menos um tratamento é diferente. A hipótese é testada a nível de 95% e 99% de probabilidade. Havendo significância foi aplicado conforme o caso teste de Tuckey para identificação dos tratamentos que apresentara diferença significativa,

4. RESULTADOS :

4.1. RESULTADOS DA ANÁLISE PARA A SELEÇÃO DO MATERIAL:

4.1.1. Para marcar árvores selecionadas:

Os tratamentos aqui considerados:

- "1" - Marcar árvores com fita plástica com 2cm de largura fixado em volta da árvore com um nó;
- "2" - Manter árvores usando tinta óleo spray formando um anel em volta da árvore de aproximadamente 2 cm de largura; e

"3" - Marcar árvores usando tinta a óleo aplicada com pincel formando um anel em volta da árvore de aproximadamente 2 cm de largura, já foram definidas no quadro 01, e os dados constam no anexo nº 01.

O resultado da análise da variância, quadro nº 03, de monstrou haver pelo menos um tratamento diferente dos demais, sendo rejeitado a hipótese de nulidade formulada, dentro dos níveis de significância especificado, uma vez que o valor de F calculado é maior que F tabelar.

Quadro nº 03 - Súmula da análise da variância dos tratamentos testados para marcar árvores selecionadas:

FONTE DE VARIACÃO	GL	SQ	MQ	F		
				Cálc.	T A B	
					95%	99%
Dentro	4	0,00124	0.00031	0,21		
Entre	2	0,82116	0.41058	272.81	4.46	8.65
Resíduo	8	0,01204	0.00151	-		
T O T A L	14	0.83444	-	-		

Aplicando-se o teste de Tuckey para comparar as médias, encontrou-se uma diferença honesta de significância (w) igual a 0.070 e 0.098, respectivamente, para os níveis de 95% e 99%.

Quadro nº 04 - Resumo do resultado do teste de Tuckey a 95% e 99%, para os tratamentos testados para marcar árvores selecionadas.

Tratamentos	3	2	1
Médias	2.35	2.31	1.84
95%	_____		
99%	_____		

O tratamento "1", marcar árvores com fita plástica amarrada em volta da árvore, conforme quadro nº 04, e o tratamento mais indicado para marcar árvores selecionadas por ser estatisticamente diferente dos demais testados, tanto a 95% como 99%, e oferecer menor custo de marcação.

4.1.2. Para marcar árvores que indicam linhas que saem sistematicamente e/ou unidade de controle.

Como em 4.1.1., os tratamentos "1", "2", "3", "4", "5", e "6", aqui considerados estão definidos no quadro nº 01 e os dados constam no anexo nº 01.

A análise das variâncias dos tratamentos, conforme resumo constante no quadro nº 05, demonstrou que pelo menos um dos tratamentos é diferente dos demais, aos níveis especificados. Rejeitamos, assim, a hipótese formulada uma vez que o valor de F calculado é consideravelmente superior ao F tabelar, tanto a 95% como 99%.

O teste de Tuckey aplicado para comparar as médias apresentou uma diferença honesta de significância do 0,105 e 0,130, respectivamente, para os níveis de 95% e 99%, permiti

tindo concluir conforme o quadro nº 06. Nele verifica-se que os tratamentos "5" e "6" não apresentam diferença significativa entre si, tanto a 95% como 99%. Igualmente isto ocorre entre os tratamentos "3" e "2". E, entre os tratamentos "4" e "5" apenas a 95%. Há, no entanto, diferença altamente significativa entre os tratamentos "4" e "6".

Tanto o tratamento "5" como o "6", respectivamente, corte com podão na casca da árvore e cal com cola aplicada com brocha em dois lados da árvore, podem ser recomendado face os resultados da análise estatística dos dados, pois, resultaram na investigação os mesmos custos, tanto a nível de 95% como a 99% de probabilidade.

No entanto, face as limitações do experimento realizado, uma vez que nem todas as atividades parciais do trabalho de marcação ocorreram durante o trabalho, especificamente a atividade de aprovisionamento, ou abastecimento do material, podendo essa atividade afetar os resultados, e os tratamentos "5" e "4" serem mais econômicos que o "6", visto não ocorrer esse aspecto mesmo quando se trabalha por um período mais prolongado, é indicado o tratamento "5", marcar as árvores com o podão em dois lados da árvore, e o "4" marcar com facão, para o objetivo proposto.

Quadro nº 05 - Sûmula da análise de variância dos tratamentos testados para marcar árvores que indicam linhas que saem sistematicamente e/ou unidade de controle.

FONTE DE VARIACÃO	GL	SQ	MQ	F		
				Câlc.	T A B.	
					95%	99%
Dentro	4	0.0232	0.00581	2,09		
Entre	5	3.3701	0.67404	242.72	2.71	4.10
Resíduo	20	0.0555	0.00278	-		
T O T A L	29	3.4489	-	-		

Quadro nº 06 - Resumo do resultado do teste de Tuckey para o nível de 99% e 95% de probabilidade dos tratamentos testados para marcar árvores que indicam linhas que saem e/ou unidade de controle.

Tratamentos	3	2	1	4	5	6
Médias	2.35	2.31	1.84	1.70	1.59	1.50
99%	_____			_____		_____
95%	_____			_____		_____

4.1.3. Para marcar árvores a serem desbastadas:

Os tratamentos e dados aqui testados são todos os que constam no quadro nº 01 e do anexo nº 01, respectivamente.

Conforme quadro nº 07, verifica-se que pelo menos um

dos tratamentos apresenta diferença altamente significativa, visto que o valor de F calculado é maior que o F tabelar ao nível de 99%. Rejeitou-se, portanto, a hipótese da nulidade, e aceita-se a alternativa de que pelo menos um dos tratamentos é diferente dos demais.

Quadro nº 07 - Súmula da análise da variância dos tratamentos testados para marcar árvores a serem desbastadas.

FONTE DE VARIÂNCIA	GL	SQ	MQ	F		
				Cálc.	T A B.	
					95%	99%
Dentro	4	0.01086	0.00272	1.10		
Entre	9	10.30225	1.14469	462.30	2.17	2.95
Resíduo	36	0.08914	0.00248	-		
T O T A L	49	10.40225	-	-		

O teste de Tuckey fornece para diferença honesta de significância (w) valor igual a 0.106 e 0.127 para 95% e 99%, respectivamente.

No quadro nº 08, é apresentado o resumo do teste, onde se verifica que os tratamentos "8", "9" e "7", definidos no quadro nº 01, não apresentam diferença honesta de significância entre si, aos níveis especificados, sendo ainda os tratamentos que se apresentaram mais econômicos, visto serem significativamente diferentes dos demais.

São portanto, os tratamentos indicados para efetuar a marcação das árvores a serem desbastadas, com a ressalva de que, o tratamento "9", deve ser excluído, por não ter ocor-

rido e analisado portanto na experimentação, o aspecto ou atividade de provisão de material, fato de considerável importância, o que não ocorre com os dois outros tratamentos, mesmo quando se opera por um período mais longo.

No estudo da seqüência e equipe foi utilizado o tratamento "7", corte com facão na frente da árvore, tendo o mesmo sido considerado adequado.

Quadro nº 08 - Resumo do teste de Tuckey para os tratamentos testados para marcar árvores a serem desbastadas.

Tratamentos	3	2	1	4	5	6	10	8	9	7
Médias	2.35	2.31	1.84	1.70	1.59	1.50	1.38	1.11	1.04	1.04
99%	_____			_____		_____	_____	_____	_____	
95%	_____				_____			_____	_____	

4.2. RESULTADO DA SEQUÊNCIA DO TRABALHO, E DA FORMAÇÃO DA EQUIPE:

Os resultados aqui apresentados provêm da análise dos dados constantes no anexo nº 02, e é composta da análise de todas as atividades que compõem o trabalho de marcação em seus totais, em grupos, e individualmente visando compreender e localizar a atividade ou grupo responsável pela origem da variação dos tratamentos.

4.2.1. Resultado do conjunto de atividades que compõem o trabalho de marcação do desbaste:

Os quadros nºs 09 e 10 apresentam as sùmulas da anàlise da variância da soma de todas atividades do trabalho de marcação.

No quadro nº 09 , é apresentado a anàlise dos tratamentos como um todo. Observa-se que o teste F detecta diferença altamente significativa entre os blocos e apenas significativa entre os tratamentos.

O quadro nº 10 apresenta o resultado da anàlise dos tratamentos de forma desdobrada considerando os fatores e a interação . Verifica-se ser o fator A significante, o fator B altamente significativa, e a interação A+B não significativa, ou seja:

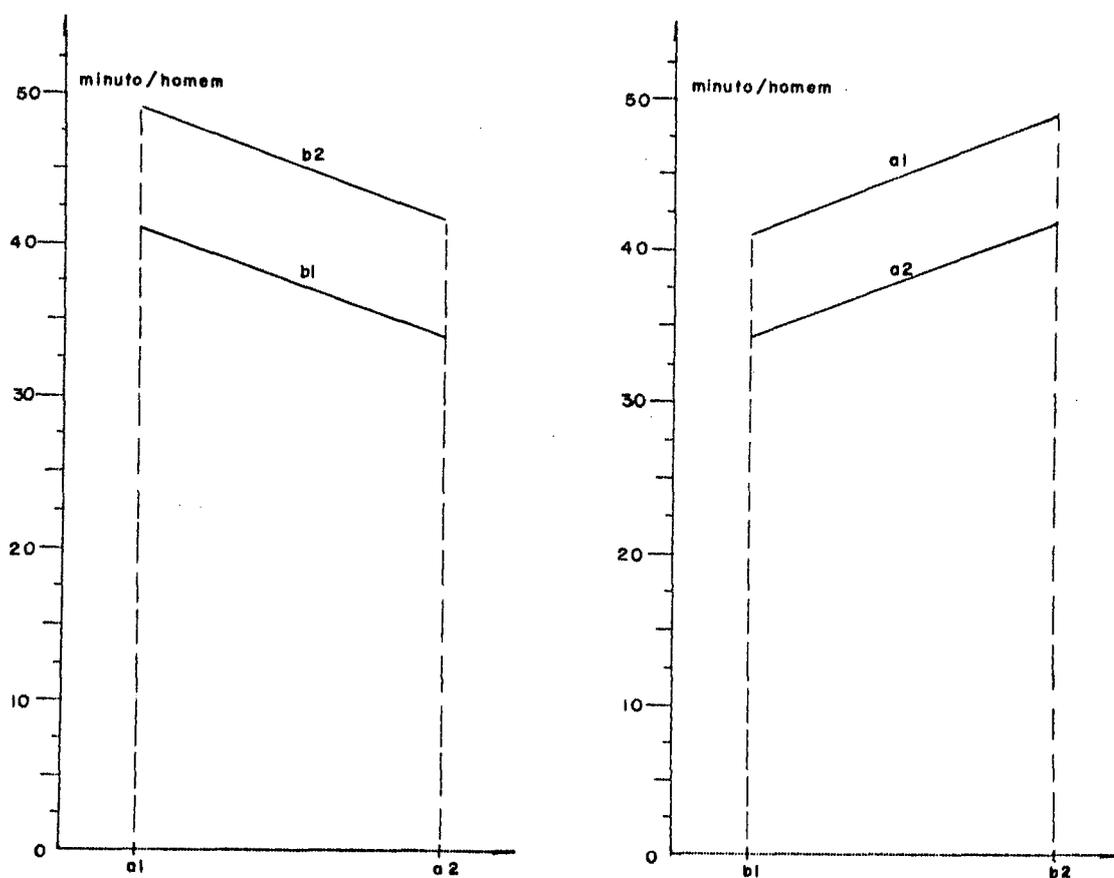
- a) - Realizar o trabalho em uma ou duas ocasiões distintas causa diferença altamente significativa independentemente de ser com duas ou três pessoas na equipe;
- b) - Efetuar o trabalho com uma ou duas pessoas causa diferença apenas significativa (95%), independentemente do trabalho ser realizado em uma ou duas ocasiões distintas;
- c) - O fator A não afeta o comportamento do fator B, e vice-versa;

Sendo o grau de liberdade 1 (um), tanto para o fator A quanto para o B, torna-se dispensável qualquer outro teste, visto que o teste F atende as exigências requerida, substituindo o teste de Tuckey, e, o teste T.

Através do gráfico nº 01, onde as médias são apresentadas graficamente, pode-se constatar que o tratamento que apresenta maior rendimento, ou menor tempo de trabalho, minuto/homem, é o tratamento "b1 - a2", ou seja, realizar o trabalho de seleção e marcação das árvores selecionadas, e o de seleção e

marcação das árvores a serem desbastadas em única ocasião, em equipe de 2 homens, é o método de trabalho que propicia maior rendimento, e conseqüentemente menor custo.

Gráfico nº 01 - Representação gráfica dos fatores A e B, e de sua interação, do conjunto de atividades do trabalho de marcação.



Quadro nº 09 - Resumo da análise da variância (global) do conjunto de atividade, que compõem o trabalho de marcação do desbaste, somadas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	815,67	271,89	12,8132 **
Tratamentos	3	433,54	144,51	6,8103 *
Erro	9	190,98	21,22	-
T O T A L	15	1440,19	-	-

Quadro nº 10 - Resumo da análise da variância (desdobrada) do conjunto de atividades, que compõem o trabalho de marcação, somadas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	815,67	217,89	12,8132 **
Fator A	1	190,92	190,72	8,9878 *
Fator B	1	242,89	242,89	11,4466 **
A * B	1	0,06	0,06	0,0028 NS
Erro	9	190,98	21,22	-
T O T A L	15	1440,19	-	-

4.2.2. Resultado das atividades produtivas do trabalho de marcação

Analisando somente as atividades produtivas do processo, ou do trabalho de marcação (buscar árvores, marcar e conferir), constata-se no quadro nº 11 que estas são altamente significantes, tanto entre blocos como entre tratamentos.

Quadro nº 11 - Resumo da análise da variância (global das atividades produtivas).

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	634.20	211.40	20.7943	* *
Tratamentos	3	289.00	96.33	9.4759	* *
Erro	9	91.50	10.17	-	
T O T A L	15	1014.70	-	-	

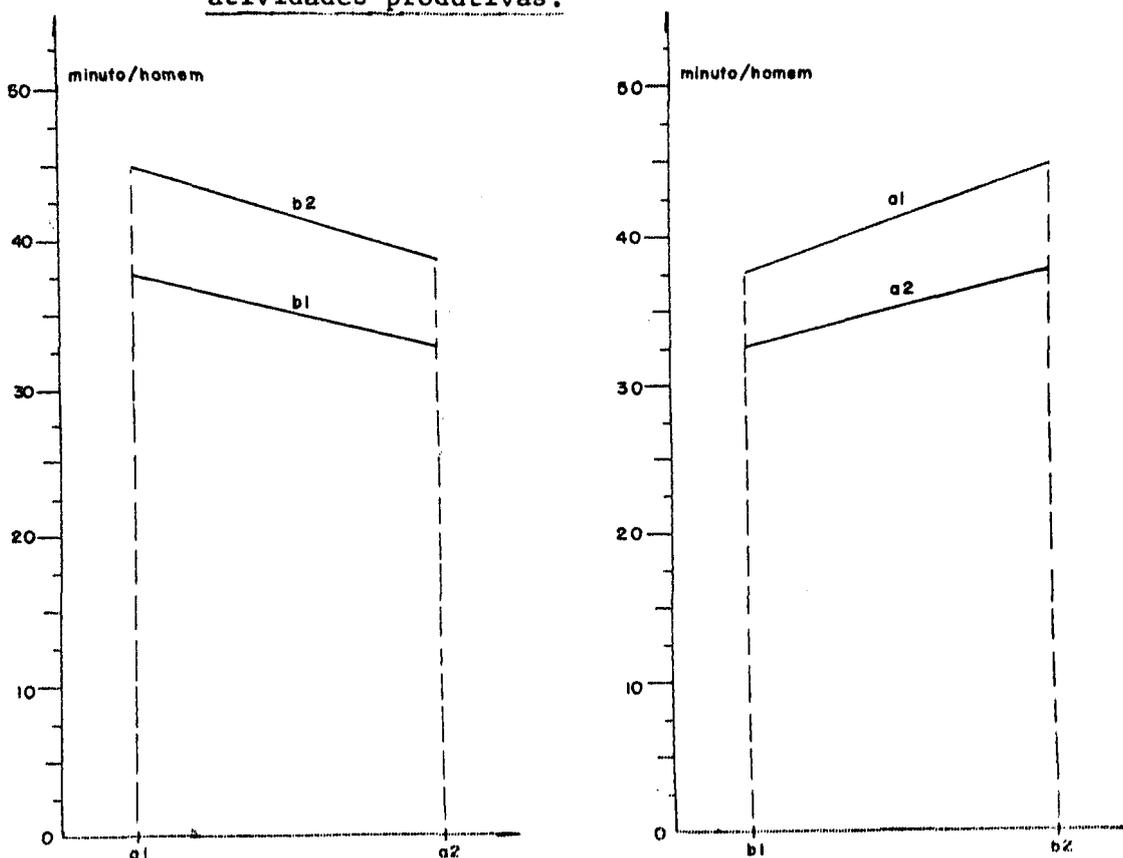
No quadro nº 12, é apresentado a análise da variância dos tratamentos de forma desdobrada, considerando os fatores e a interação. Observa-se que o teste F detecta diferença altamente significativa em ambos os fatores, e não significativa a interação A x B, tornando-se aqui também dispensável qualquer outro teste, já que o teste F satisfaz, e permite concluir, como é ilustrado no gráfico nº 02, que o melhor tratamento é o "b1-a2".

Pode-se concluir ainda que as atividades produtivas contribuíram diretamente para o resultado do conjunto das atividades da marcação do desbaste, somadas.

Quadro nº 12 - Sùmula da análise da variância (desdobrada) das atividades produtivas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	634.20	211.40	20.7944	* *
Fator A	1	120.84	120.84	11.8859	* *
Fator B	1	166.86	166.86	16.4133	* *
A x B	1	1.34	1.34	0.1318	N.S.
Erro	9	91.50	10.17	-	
T O T A L	15	1014.70	-	-	

Gráfico nº 02 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, das atividades produtivas.



- Análise da atividade "buscar árvores".

Nos quadros nºs 13 e 14, verifica-se o resultado da análise da variância da atividade de "buscar árvores", onde no primeiro constata-se diferença altamente significativa, tanto entre os blocos como entre tratamentos. E no segundo, onde são considerados os fatores e a interação observa-se que o teste F acusa diferença altamente significativa para o fator A, diferença significativa para o fator B, e a interação A x B não significante.

Quadro nº 13 - Smula da análise da variância (global) da atividade de buscar árvore.

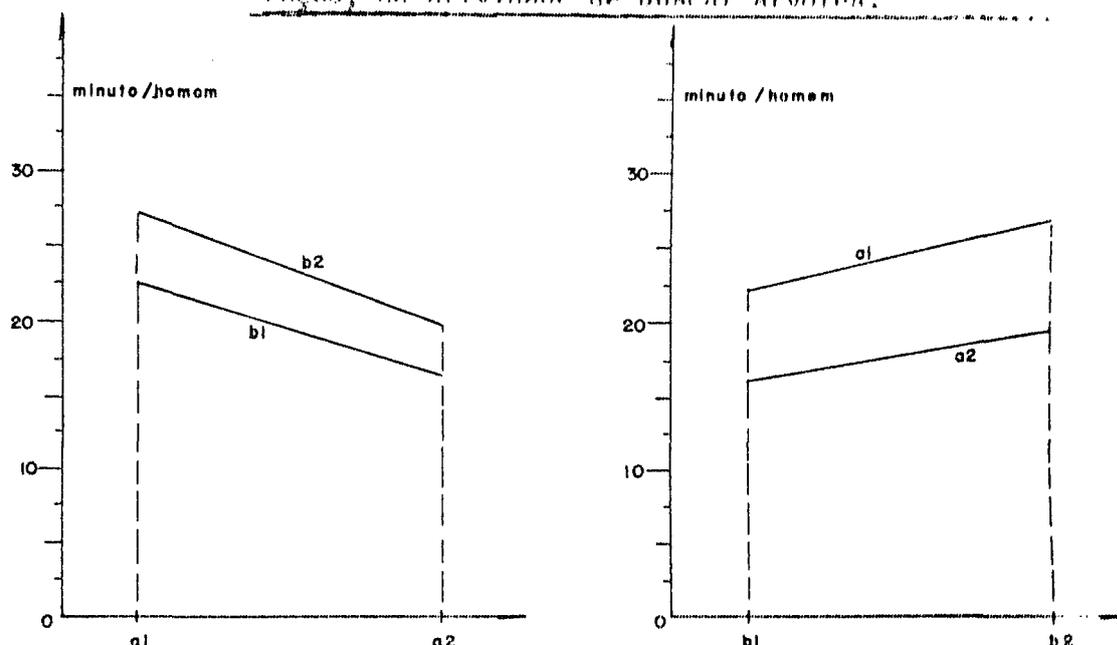
Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	359.26	119.75	11.7392	* *
Tratamentos	3	257.83	85.94	8.4249	* *
Erro	9	91.91	10.20	-	
T O T A L	15	708.90	-	-	

Quadro nº 14 - Smula da análise da variância (desdobrada) da atividade de buscar rvores.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	359.26	119.75	11.7329	* *
Fator A	1	191.75	191.75	18.7972	* *
Fator B	1	64.84	64.84	6.3564	*
A x B	1	1.27	1.27	0.1246	N.S.
Erro	9	91.81	10.20	-	
T O T A L	15	708.90	-	-	

Através da representação gráfica n 03, observa-se que novamente o tratamento "b1-a2"  o que fornece maior rendimento, podendo-se ainda afirmar que essa atividade contribui diretamente para o resultado do conjunto das atividades somadas do trabalho de marcação.

Gráfico nº 03 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de buscar árvores.



- Resultado da atividade de marcar selecionadas.

No quadro nº 15 verifica-se que o teste F acusou diferença altamente significativa entre os blocos, e significativa entre os tratamentos.

Quadro nº 15 - Sûmula da análise da variância da atividade de marcar árvores selecionadas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	12.23	4.08	10.7078 * *
Tratamentos	3	5.31	1.77	4.6446 *
Erro	9	3.43	0.38	-
T O T A L	15	20.97	-	-

No quadro nº 16, onde são analisados os tratamentos considerando os fatores e a interação, observa-se que o teste F detecta diferenças significativas apenas para o fator B, sendo a interação A x B não significativas.

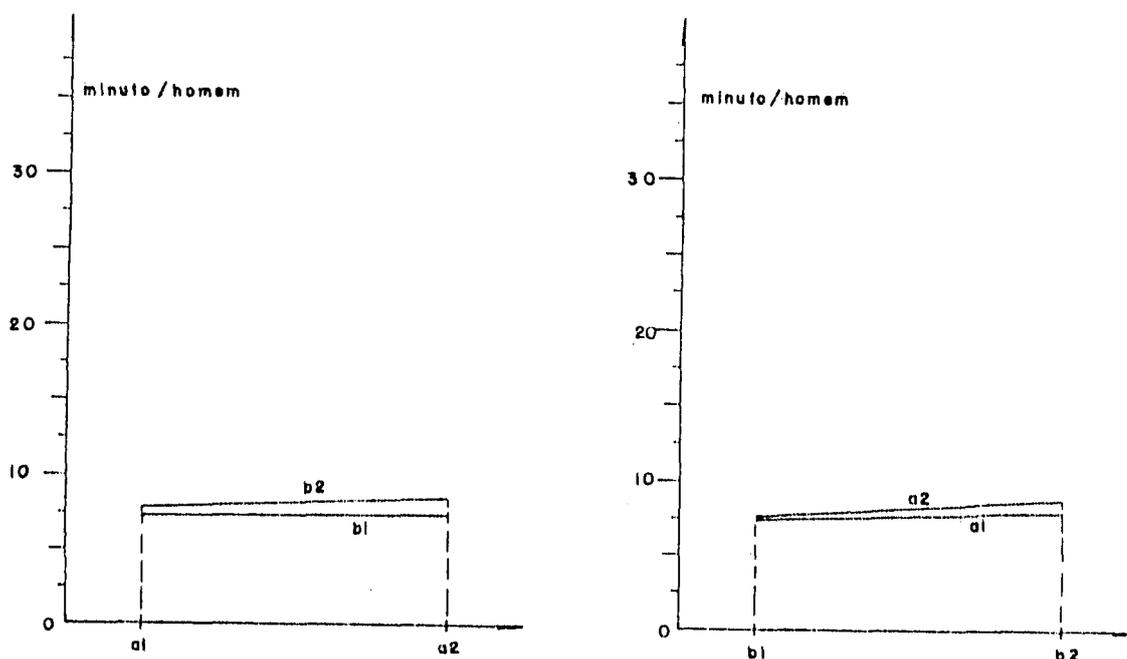
Quadro nº 16 - Smula da análise da variância (desdobrada) da atividade de marcar rvores.

Fonte de Var.	G.L	SQ	MQ	F	
Blocos	3	12.23	4.08	10.7078	* *
Fator A	1	1.00	1.00	2.6126	N.S.
Fator B	1	3.89	3.89	10.2158	*
A x B	1	0.43	0.43	1.1179	N.S.
Erro	9	3.43	0.38	-	
T O T A L	15	20.97	-	-	

Pelo gráfico nº 04, percebe-se que o tratamento que proporciona maior rendimento desta atividade, ao nível de 95% de probabilidade tanto pode ser o "b1-a2" como o "b1-a1", uma vez que o teste F não acusou diferença significativa no fator A.

Esta atividade apenas contribui para a significância do tratamento elegido, quando se considera o conjunto das atividades somadas conforme item 4.2.1., pelo fator B. O fator A, em seu valor médio, embora não tenha sido significativo, comportou-se de maneira negativa, uma vez que o valor médio de "b1-a1"  menor que "b1-a2", como observa-se no gráfico nº 04.

Gráfico nº 04 - Representação dos Fatores A e B, e de sua interação, da atividade de marcar selecionadas.



Resultado da atividade de marcar árvores a serem desbastadas.

O quadro nº 17, sumûla da análise da variância, mostra não haver significância entre os tratamentos quando assim são considerados. No entanto, no quadro nº 18 sùmula da análise da variância desdobrada, considerando os fatores e a interação, verifica-se que somente o fator B é significante, e que o fator A e a interação A x B são não significante. Assim aqui novamente o Fator B contribui para que o resultado do tratamento "b-a2", quando é analisado o conjunto das atividades somadas. O fator A, embora não significante, da mesma forma que na atividade de marcar selecionadas comportou-se de maneira negativa, uma vez que o valor médio de "b1-a1", é menor numéricamente que "b1-a2", como o gráfico nº 05 mostra.

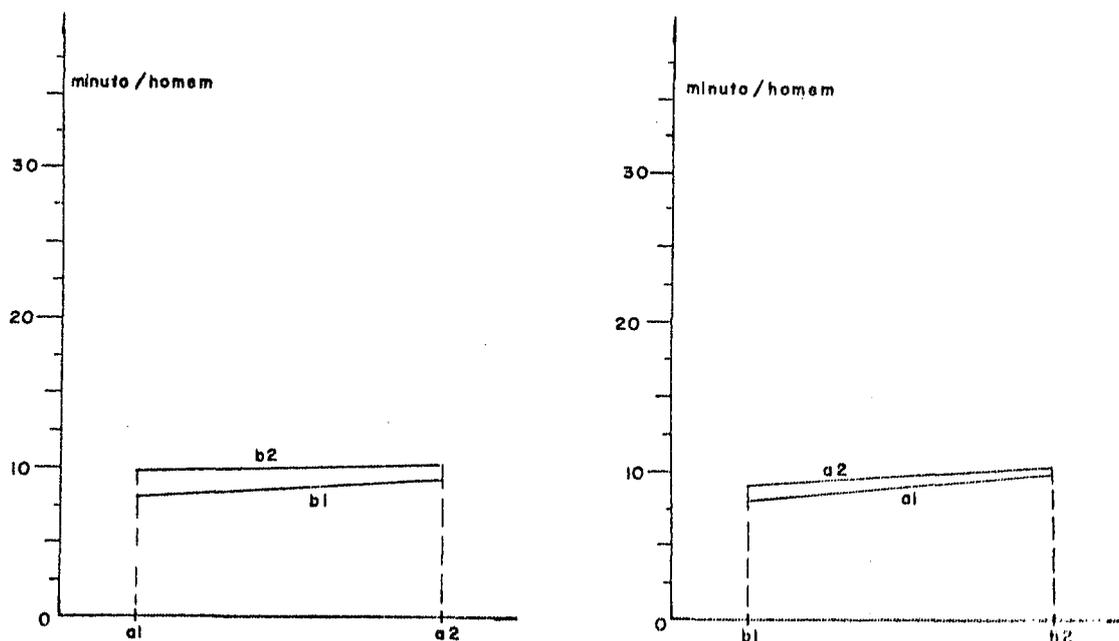
Quadro nº 17 - Smula da análise da variância (global) da atividade de marcar árvores a serem desbastadas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	14.11	4.70	4.0160	*
Tratamentos	3	12.34	4.11	3.5125	NS
Erro	9	10.54	1.17	-	
T O T A L	15	37.00	-	-	

Quadro nº 18 - Smula da análise da variância (desdobrada) da atividade de marcar árvores a serem desbastadas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	14.11	4.70	4.0160	* *
Fator A	1	3.52	3.52	3.0010	NS
Fator B	1	8.41	8.41	7.1789	*
A * B	1	0.42	0.42	0.3607	NS
Erro	9	10.54	1.17	-	
T O T A L	15	37.00	-	-	

Gráfico nº 05 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de marcar árvores a serem desbastadas.



- Resultado da atividade de marcar árvores selecionadas e a desbastar somadas:

Nos quadros nºs 19 e 20 é apresentado a súmula da análise da variância destas duas atividades somadas. Verifica-se aqui que quando as duas atividades, marcar árvores selecionadas e árvores a serem desbastadas são consideradas somadas, o resultado da análise da variância, quadro nº 19, passa de significativo para a atividade de marcar as selecionadas, e, de não significativa para a atividade de marcar as a desbastar, para altamente significativa entre os tratamentos.

Quadro nº 19 - Smula da análise da variância (global) das ati-
vidades de marcar árvores selecionadas e a
des
bastar.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	47.3404	15.7801	12.2807 * *
Tratamentos	3	31.9094	10.6365	8.2777 * *
Erro	9	11.5646	1.2849	-
T O T A L	15	90.8144	-	-

No quadro nº 20 também ocorrem alterações nos resultados' quando as duas atividades são analisadas somadas passando o Fator A de não dignificante para significativa, e o Fator B de significativa para altamente significativa.

Efetivamente, o fator A age de forma negativa nesta atividade do trabalho sobre o resultado da análise quando todas as atividades que compõem o trabalho de marcação são somadas.

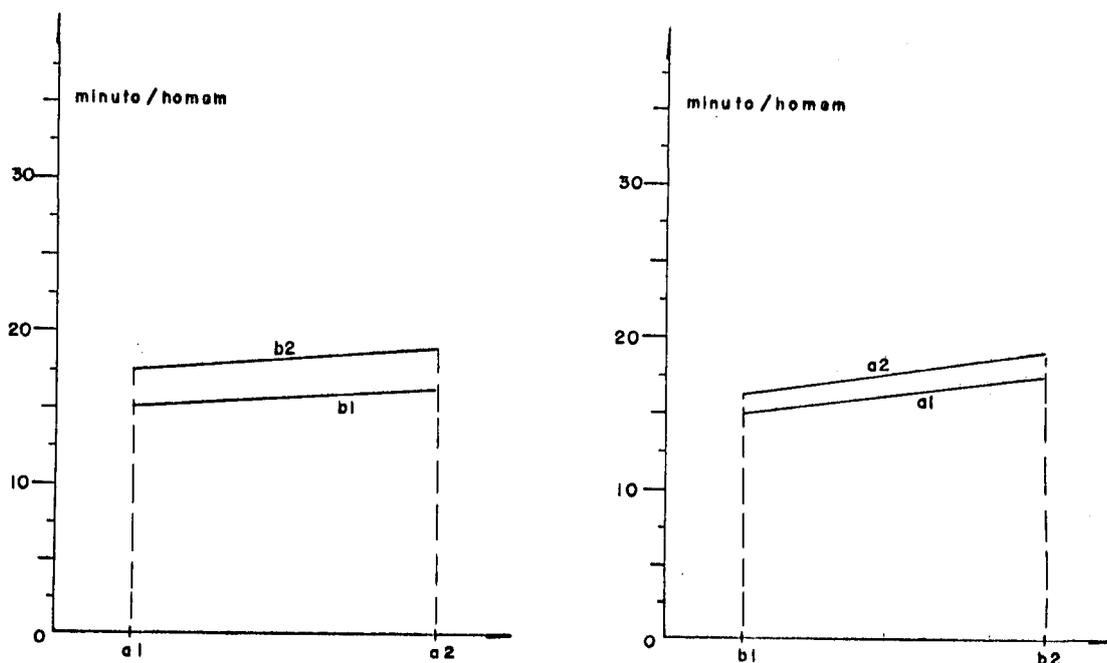
Conforme pode ser visualizado no gráfico nº 06, o tratamento que oferece maior rendimento é o "b1-a1", enquanto quando o conjunto de atividades produtivas são considerada somadas o melhor tratamento é o "b1-a2", como é visto no início deste item.

Tal fato ocorre em virtude de que quando o trabalho de marcar selecionadas e as que saem, é realizado em uma são ocasião (a2) há necessidade de, junto a árvore, o operador ' trocar o instrumento de marcação gastando portanto maior tempo para a operação de marcar.

Quadro nº 20 - Smula da análise da variância (desdobrada) das atividades de marcar árvores selecionadas e a desbastar.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	47.34041875	15.78010000	12.280700000 * *
Fator A	1	8.25125625	8.25125000	6.421450000 *
Fator B	1	23.69255625	23.69250000	18.438400000 * *
A x B	1	0.00000625	0.00000625	0.000004864 NS
Erro	9	11.56458125	1.28495000	-
T O T A L	15	90.81444375	-	-

Gráfico nº 06 - Representação dos fatores A e B, e de sua interação, da atividade de marcar árvores selecionadas.



- Resultado da atividade de conferir :

A análise da variância aqui apresentada foi feita sobre os dados transformados para raiz quadrada dos valores originais, (\sqrt{x}).

Conforme verifica-se nos quadros nºs 21 e 22, o teste F não detectou diferença significativa entre blocos, entre os tratamentos, e nem tão pouco dos fatores A e B, e da interação A x B.

Pode-se assim concluir que esta atividade não contribuiu ativamente para o resultado obtido no conjunto de atividades produtivas analisadas neste item.

Quadro nº 21 - Smula da análise da variância (global) da atividade de de conferir.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.0278	0.0092	0.4377	NS
Tratamentos	3	0.0692	0.0231	1.0923	NS
Erro	9	0.1902	0.0211	-	
T O T A L	15	0.2872	-	-	

Quadro nº 22 - Smula da análise da variância (desdobrada) da atividade de conferir.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.0277	0.0092	0.4377	NS
Fator A	1	0.0506	0.0506	2.3955	NS
Fator B	1	0.0042	0.0042	0.1999	NS
A * B	1	0.0144	0.0144	0.6814	NS
Erro	9	0.1902	0.0211	-	
T O T A L	15	0.2872	-	-	

4.2.3. Resultado de todas as atividades indiretamente produtivas somadas.

Pelo quadro nº 23, resumo da análise da variância dos tratamentos considerando a soma de todas as atividades indiretamente produtivas do trabalho de marcação, constata-se que o teste F não detectou diferença significativa entre os tratamentos.

Quadro nº 23 - Resumo da análise da variância (global) da soma das atividades indiretamente produtivas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0,6757	0,2245	0,9381	NS
Tratamentos	3	1,0238	0,3413	1,4258	NS
Erro	9	2,1542	0,2394	-	
T O T A L	15	3,8517	-	-	

No quadro nº 24, que resume a análise da variância desdobrada, da mesma forma o teste F não acusa diferença significativa entre os níveis do fator A, bem como do fator B, e interação A x B.

Quadro nº 24 - Resumo da análise da variância (desdobrada) da soma das atividades indiretamente produtivas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0,6736	0,2245	0,9381	NS
Fator A	1	0,6806	0,6806	2,8436	NS
Fator B	1	0,3364	1,3364	1,4054	NS
A * B	1	0,0072	0,0072	0,0302	NS
Erro	9	2,1542	0,2394	-	
T O T A L	15	3,8517	-	-	

A análise da variância foi feita sobre os dados transformados para raiz quadrada do valor original mais 0.8, ($\sqrt{x + 0.8}$), visando homogeneizar a variância.

- Resultado das atividades indiretamente produtivas consideradas isoladamente.

Nos anexos nºs 4, 5 e 6, são apresentados os resultados da análise da variância das atividades referidas de forma isolada, onde se verifica que o teste F não detectou significância entre qualquer das atividades consideradas, permitindo concluir definitivamente que este conjunto de atividade não participou ativamente no resultado do tratamento selecionado no item 4.2.1., ou seja, as atividades consideradas indiretamente produtivas não participaram ativamente na seleção do método de trabalho.

4.2.4. Resultado das atividades improdutivas somadas

O quadro nº 25 mostra não ter havido no teste F, diferença significativa entre os tratamentos nas atividades consideradas improdutivas do trabalho de marcação do desbaste. Não ocorre igualmente, significância quando se considera os fatores e a interação, quadro nº 26. Observa-se apenas significância entre os blocos. Não há aqui também contribuição ativa das atividades improdutivas no resultado da seleção do método de trabalho, visto no item 4.2.1. A análise foi realizada sobre os dados transformados para raiz quadrada dos valores originais mais 0.5 ($\sqrt{x + 0.5}$), visando homogeneização da variância.

Quadro nº 25 - Smula da análise da variância (global) de soma das atividades improdutivas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.0901	0.0300	4.8703	*
Tratamentos	3	0.0506	0.0169	2.7351	NS
Erro	9	0.0555	0.0062	-	
T O T A L	15	0.1962	-	-	

Quadro nº 26 - Smula da análise da variância (desdobrada) da soma das atividades improdutivas.

Fonte de Var.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.0901	0.0300	4.8703	*
Fator A	1	0.0081	0.0081	1.3151	NS
Fator B	1	0.0256	0.0256	4.1513	NS
A * B	1	0.0169	0.0169	2.7405	NS
Erro	9	0.0555	0.0062	-	
T O T A L	15	0.1962	-	-	

- Resultado das atividades improdutivas consideradas isoladamente.

No anexo nº 07 constata-se que o teste F não detectou significância entre os tratamentos das duas atividades que compõem as atividades improdutivas, bem como dos fatores e interação. Isso colocado, chega-se a mesma conclusão que estas atividades não participaram ativamente no resultado do trata-
-mento "b1-a2", selecionado como o que oferece maior rendimento no trabalho de marcao do desbaste pr-selecionadas.

4.3. RESUMO GERAL DOS RESULTADOS

4.3.1. Resumo dos resultados da seleção do material:

Para realizar o trabalho de marcação do desbaste pró-selecionadas resultou da investigação a indicação que segue:

- a) - Tratamentos "1" - fita plástica, aplicada em volta da árvore fixada com um nó, para marcar as árvores selecionadas.
- b) - Tratamentos "4" e "5" - corte com facão e podão, respectivamente, nos dois lados da árvore para marcar linhas a serem desbastadas sistematicamente e/ou árvores que indicam unidades de controle. Observa-se que quando for requerido unidade de controle e as árvores marcadas não se localizarem por qualquer razão na linha desbastada sistematicamente, os dois tratamentos referidos não poderão ser aplicados devido ao prejuízo que causam nas árvores com o corte, e nesse caso pode-se optar pelo tratamento "6", aplicação de cal com cola aplicado com brocha em dois lados da árvore.
- c) - Tratamento "7" e "8" - corte com facão e podão, respectivamente, em frente das árvores, são os indicados pela análise, como os mais econômicos para marcar árvores a serem desbastadas, sendo que o tratamento "9" foi eliminado face as razões expostas em 4.1.3.

4.3.2. Resumo dos resultados do estudo da sequência e equipe:

O quadro nº 27 apresenta o resumo dos resultados. Nele o bserva-se que tanto as atividades consideradas indiretamente' produtivas, como as improdutivas não tomaram parte ativa na seleção do tratamento ou método de trabalho, uma vez que esta tisticamente foram não significante, nos níveis de probabilidade considerados, quando analisados em grupo e individualmente.

Nas atividades produtivas, a atividade de conferir da mesma forma, não apresentou qualquer significância.

O fator A, equipe, na atividade de marcar árvores teve um resultado diferente e contrário ao total das atividades produtivas. Nessa atividade, realizar o trabalho de marcação das árvores selecionadas para em outra ocasião voltar e marcar as a serem desbastadas, "al", propicia maior rendimento.

Na atividade de buscar árvores, reside toda a causa da variação dos tratamento, sendo ainda, a sequência, o fator de maior influência nestes resultados.

5. DISCURSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA SELEÇÃO DO MATERIAL MEIO DE EFETUAR A MARCAÇÃO

O resultado em sí, dos tratamento selecionados não causou nenhuma surpresa, mesmo porque não se tinha nenhuma experiência para se esperar qualquer um deles.

Não resta dúvida quanto ao resultado dos dados analisados e quanto ao atendimento do objetivo do experimento. No entanto, deve-se observar que o estudo é relativamente complexo, e

como foi feito a seleção do material de forma independente , sem considerar os fatores sequência e equipe de trabalho, e ainda, coletando os dados em trabalho diferente daquele de marcar o desbaste pré-selecionadas, não se pode afirmar com segurança que os mesmos suportariam uma investigação onde estes fatores e o tipo do trabalho sejam observados. Como o objetivo deste teste preliminar foi obter um tratamento que participasse como uma constante, visando diminuir o volume do trabalho, possibilitando realizar o estudo, não se tem dúvida de ter alcançado o objetivo proposto.

5.2. DISCUSSÃO DO RESULTADO DO ESTUDO DA SEQUÊNCIA E EQUIPE:

Os resultados do trabalho são bem claros, lógicos, e não oferecem qualquer dúvida.

A homogeneidade do serviço realizado segundo os diferentes tratamentos foi comprovado, conforme pode ser verificado pela análise constante nos anexos nºs 11a 22. E ainda, da mesma forma foi homogêneo o povoamento onde os tratamentos foram aplicados, conforme pode ser constatado pela análise constante dos anexos nºs 8, 9 e 10. Ou seja, o povoamento apresentou-se homogêneo dentro dos blocos e heterogêneos entre os mesmos, nos níveis de probabilidade estabelecido. O delineamento experimental atendeu o objetivo do mesmo.

O quadro nº 27 apresenta a influência das atividades que compõem o trabalho de marcação, sobre o resultado das mesmas somadas. Observa-se nele que apenas a atividade de marcar árvores teve um comportamento diferente, isto é dirigido em sentido contrário do resultado quando todas as atividades do

trabalho são consideradas. Mais especificamente, só o fator A teve esse comportamento. Esse comportamento é bastante coerente já que quando se efetua a marcação das selecionadas a das a serem desbastadas em ocasiões distintas, a operação de marcar é simplificada porque não é acrescida de soltar o facão quando se marca as selecionadas, e não há o inconveniente da fita prejudicar a marcação das a serem desbastadas. Esta é a causa da variação.

No anexo nº 03, os dados do anexo nº 02 são apresentados em forma percentual. Neles verifica-se uma considerável variação dentro do tratamento ou entre os dias de trabalho. Como é o caso de atividade Pessoal que embora tenha havido uma grande diferença entre os tratamentos o teste F não acusou diferença significativa. Pode-se assim observar que a atividade pessoal é grandemente influenciada pela disposição física e psíquica dos operadores que ocorreu aleatoriamente não chegando a ser afetada pelos tratamentos.

6. CONCLUSÕES :

As conclusões aqui apresentadas estão restritas ao atendimento do objetivo da investigação:

6.1. MATERIAL USADO COMO MEIO DE EFETUAR MARCAÇÃO:

Considerando os tratamentos testados, os quais foram relacionados previamente, obedecendo aos critérios indicados em 3.3., conclui-se que:

- a) - Para efetuar a marcação das árvores selecionadas pode-se utilizar fita plástica com dois centímetros de largura ' fixada em volta da árvore manualmente com um nó haven do disponibilidade no mercado.

b) - Para marcar árvores a desbastar tanto o corte com facão como podão pode ser usado, podendo-se dar preferência ao facão visto que o podão pode trazer maiores inconvenientes no seu uso.

c) - Para marcar árvores que indicam linhas a serem desbastadas sistematicamente, o uso do facão ou podão pode ser indicado para efetuar as marcas ao lado da árvore, observando a letra "b" do item .. 4.3.1.

6.2. SEQUÊNCIA E EQUIPE:

Pelos resultados do item 4.2.1. conclui-se que se obtém maior rendimento com a realização do trabalho de marcação em equipe formada de dois homens realizando em uma única ocasião a marcação das árvores selecionadas e das a serem desbastadas.

6.3. COMPORTAMENTO DAS ATIVIDADES DO TRABALHO E GRUPO DELAS SEGUNDO OS DIFERENTES TRATAMENTOS OU MÉTODO DE TRABALHO.

Tanto as atividades do trabalho que compõem o grupo de atividades indiretamente produtivas, como o de improdutivas não atuaram ativamente no resultado do tratamento ou método de trabalho selecionado, onde foram considerados os fatores sequência e equipe, no nível de probabilidade estabelecida. Somente o grupo de atividades produtivas teve atuação significativa nos resultados. Mais especificamente, somente as atividades de marcar e buscar árvores, como observa-se no quadro nº 27.

A atividade de marcar, agiu de forma ativa, porém, o fator A, seqüência, agiu de forma contrária ao resultado global. Nesta operação, quando a marcação das árvores selecionadas e das a desbastar é feita em ocasiões distintas, proporciona maior rendimento devido ao problema do uso de material diferente para marcar cada tipo de árvore.

A participação de cada atividade em termos percentuais pode ser observada no anexo nº 03, e lá verifica-se que as atividades produtivas representam a quase totalidade do tempo de trabalho de marcação do desbaste.

6.4. ATIVIDADES SOBRE AS QUAIS PODEMOS ATUAR VISANDO MELHORAR O RENDIMENTO E DIMINUIR OS CUSTOS:

Pelo que representa, verifica-se que qualquer esforço visando melhorar o rendimento e diminuir os custos deve ser concentrado nas atividades diretamente produtivas, já que as mesmas representam uma alta percentagem em termos de tempo, e se mostraram sensíveis aos tratamentos ou métodos de trabalho aplicado. Neste grupo de atividade é de interesse a atividade de marcar e buscar árvores. Para a atividade de marcar árvore recomenda-se investigar o material usado com meio de marcar, que possibilite uma efetivação de marcar de forma rápida, e que não cause problema no porte e transporte do mesmo. E, ainda, elimine o inconveniente de efetuar a marcação em uma única ocasião das árvores selecionadas e a desbastar.

Quando a atividade do trabalho de buscar árvores acredita-se que o melhor instrumento para melhorar o rendimento seja

através da seleção de pessoal e treinamento adequado.

XX

QUADRO Nº 27 - Resumo Geral dos resultados das atividades de marcação
consideradas em seu total, em grupo e individualmente.

Atividades Fonte de Variação	P R O D U T I V A S						INDIRETAMENTE PRODUTIVA						IMPRODUTIVA			Soma Total
	Buscar árvores	marcar			Confe- rir.	Total Produ- tiva.	Aprovi- sionar	Prepa- rar.	Pessoal	Mate- rial	Conserto Material	Total In- diret. Produtivo	Corre- gir .	Esperar Equipe	Total Impod.	
		Selec.	Desb.	Total marcar												
BLOCO	**	**	*	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	*	*	**
TRATAMENTO	**	*	N.S.	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
FATOR A	**	N.S.	N.S.	*	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	*
FATOR B	*	*	*	**	N.S.	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	**
INTERAÇÃO A x B	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
TRATAMENTO MAIOR RENDIMENTO	a2-b1	a1-b1 a2-b1	a1-b1 a2-b1	a1-b1	....	a2-b1	.....	....	.....	....	.....	....	.....	....	.....	a2-b1

LEGENDA : * - Significante - (95% de probabilidade)
 ** - Altamente significativa - (99% de probabilidade)
 N.S.- Não significativa aos níveis acima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASTOS FILHO, A.G. - Reflorestamento no Brasil, Brasil Florestal, 24:p. 40-49, 1975.
2. BEVEGE, D.I. Thinning of slash pine in Queensland with especial reference to basal área control. In: SYMPOSIUM ON MAN-MADE FORESTS AND THEIR INDUSTRIAL IMPORTANCE, Canberra, 1967, Proceedings. Rome, FAO, 1967. p. 1665-81.
3. BURGER, D. Teoria do desbaste. In: SEMANA DE ESTUDOS AVANÇADOS DE ENGENHARIA FLORESTAL, 1., Curitiba, 1975. Curitiba, Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, 1975, não paginado.
4. CREMER, K.W. & MEREDITH, E.M. Growth of radiata pine after row thinning compared with selective thinning. Aust. for, 39 (3): 193-200, 1976.
5. EISENHAUER, G. & WOTHERSPOON, A. Proposición de una terminología para la normalización de los estudios de trabajo. In: Jornadas Forestales, 3., Valdivia, 1967. Actas. Santiago, Asociación Chilena de Ingenieros Forestales, 1968. p. 26-34.
6. FARIA, N.N. A ergologia. Curitiba, 1961. 77p. Tese Livre Docencia. Universidade do Paraná.
7. HILL, L.J. The application of work study to the first thinning of P. radiata plantations in Gippsland, Victoria. Aust. for., 30 (1): 64-75, 1966.
8. HILLEY, W.E. Conifers: South African methods of cultivation. Ondor, Faber and Faber, 1959. 123p.
9. MUELLER DARSS, H. Estudio ergonomico de un caso especi

- fico para determinar un rendimiento del trabajo. B.
IFLAIC, 44-45; 51-55, 1973.
10. MUNDEL, M.E. Estudo de movimentos e tempos; São Paulo, Mes-
tre Jou, 1966. 676 p.
 11. SPEIDEL, G. Economia Florestal. Curitiba, Escola de Flo-
restas, 1966. 167 p.
 12. STÖHR, G.W. Importância e aplicação do estudo. In: CURSO'
DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO E TRANSPOR-
TE FLORESTAL, 2., Curitiba, 1978. Curitiba, Fundação de
Pesquisas Florestais. Setor de Ciências Agrárias, 1978
p. 49-67.
 13. SZELES, S. Analysis and organization of labour in forestry.
In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 6., Madrid, 1966. Actas
Barcelona, Comercial Y Artes Gráficas, 1968. v.3, p.
2991-4.
 14. UMBREIT, H.K. Economia. Buenos Aires, Bibliográfica Argen-
tina, 1959. p.63-64.
 15. VEIGA, A.A. Curso intensivo de silvicultura. São Paulo ,
Instituto Florestal, 1977. 97p.

A N E X O S

Anexo nº 01 - Dados utilizados na seleção do meio de marcação, por unidade experimental, por repetição, e por tratamento (valores em cruzeiros).

TRATAMENTO \ REPETIÇÃO		REPETIÇÃO				
		1	2	3	4	5
1	cp	2.45	2.42	2.22	2.32	2.27
	cm	0.99	1.01	1.04	1.09	1.07
	M	3.44	3.43	3.26	3.41	3.34
2	cp	1.62	1.55	1.42	1.14	1.52
	cm	3.90	3.90	3.90	3.90	3.90
	M	5.52	5.45	5.32	5.04	5.42
3	cp	1.61	1.44	1.78	1.78	1.76
	cm	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
	M	5.48	5.31	5.65	5.65	5.63
4	cp	2.58	2.88	3.03	2.84	3.14
	cm	-	-	-	-	-
	M	2.58	2.88	3.03	2.84	3.14
5	cp	2.34	2.38	2.25	2.72	2.92
	cm	-	-	-	-	-
	M	2.34	2.38	2.25	2.72	2.92
6	cp	1.24	1.66	1.39	1.54	1.76
	cm	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	M	1.99	2.41	2.14	2.29	2.51
7	cp	1.14	1.04	1.15	1.10	1.03
	cm	-	-	-	-	-
	M	1.14	1.04	1.15	1.10	1.03
8	cp	1.37	1.25	1.23	1.14	1.12
	cm	-	-	-	-	-
	M	1.37	1.25	1.23	1.14	1.12
9	cp	0.85	0.72	0.67	0.67	0.82
	cm	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
	M	1.22	0.99	1.04	1.04	1.19
10	cp	0.56	0.54	0.53	0.56	0.63
	cm	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35
	M	1.91	1.89	1.88	1.91	1.98

Anexo nº 02 - Tempo, minuto/homem, por tratamento, por repetição, por atividade do trabalho e grupo delas, necessário para marcar uma área de 0,25 ha. do povoamento e do desbaste considerado.

ATIVIDADE		BA	MS	CO	CF	AP	ES	PR	P	MT	CM	NC	MD	T	APR	AIP	IMP.	T(-NC)	NS+MD
TATAMENTO	BLOCO																		
1 b1	1	31.02	9.31	0.11	2,02	0.14	0.36	0.29	4.64	0.24	0.00	0.30	9.32	55.76	49.67	5.32	0.48	55.47	18.63
	2	23.62	6.92	0.17	0.00	0.00	0.06	0.00	0.32	0.77	0.02	0.17	8.94	40.99	39.48	1.11	0.23	40.82	15.86
	3	17.24	6.11	0.04	0.02	0.13	0.08	0.06	1.80	0.02	0.00	0.04	6.40	31.96	29.78	2.01	0.13	31.92	12.51
	4	18.65	6.19	0.02	0.00	0.13	0.08	0.17	3.12	0.19	0.13	0.00	7.36	36.04	32.20	3.74	0.10	36.04	13.55
	Média	22.633	7.133	0.085	0.010	0.100	0.145	0.130	2.470	0.305	0.038	0.127	8.005	41.187	37.783	3.045	0.235	41.063	15.137
2 b1	1	37,28	9.58	0.19	0.06	0.08	0.32	0.39	3.03	0.18	0.02	0.13	9.03	60.28	55.95	3.69	0.51	60.15	18.61
	2	28.24	6.89	0.15	0.04	0.00	0.19	0.43	3.67	0.87	0.00	0.42	10.98	51.87	46.16	4.97	0.34	51.46	17.87
	3	24.75	6.49	0.02	0.00	0.10	0.10	0.45	2.34	0.23	0.00	0.08	8.44	42.99	39.65	3.12	0.12	42.91	14.93
	4	18.62	8.21	0.00	0.00	0.00	0.06	0.09	3.12	0.61	0.00	0.77	10.67	42.16	37.50	3.83	0.06	41.39	18.88
	Média	27.223	7.793	0.090	0.025	0.045	0.168	0.340	3.040	0.473	0.005	0.350	9.780	49.325	44.820	3.903	0.258	48.978	17.572
1 b2	1	18.86	8.03	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	1.62	0.52	0.00	0.05	11.52	40.68	38.44	2.17	0.02	40.62	19.56
	2	15.83	7.66	0.00	0.00	0.15	0.03	0.18	0.41	0.40	0.00	0.35	8.69	33.69	32.17	1.14	0.03	33.34	16.34
	3	15.59	6.27	0.03	0.00	0.07	0.05	0.07	0.22	0.52	0.00	0.12	7.86	30.80	29.73	0.87	0.08	30.68	14.13
	4	14.81	7.26	0.05	0.05	0.00	0.02	0.41	0.65	0.23	0.00	0.02	9.00	32.50	31.12	1.28	0.07	32.48	16.27
	Média	16.273	7.305	0.020	0.018	0.60	0.030	0.165	0.725	0.418	0.000	0.135	9.268	34.417	32.865	1.365	0.050	34.280	16.575
2 b2	1	26.56	9.50	0.04	0.00	0.00	0.72	0.28	1.41	1.27	0.00	0.54	11.37	51.69	47.43	2.97	0.76	51.15	21.87
	2	24.75	8.58	0.02	0.00	0.00	0.17	0.00	4.97	2.35	0.00	0.35	12.01	53.19	45.33	7.32	0.19	52.84	20.58
	3	14.59	7.88	0.05	0.00	0.00	0.11	0.35	0.67	0.09	0.00	0.44	9.30	33.48	31.77	1.11	0.16	33.04	17.18
	4	13.04	8.51	0.04	0.00	0.06	0.06	0.00	0.07	0.09	0.00	0.11	8.89	30.87	30.45	0.21	0.11	30.77	17.40
	Média	19.735	8.618	0.038	0.000	0.015	0.265	0.158	1.780	0.950	0.000	0.360	10.393	42.307	38.745	2.903	0.305	41.950	19.007

Anexo nº 03 - Tempo em percentagem, por atividade parcial, e por grupo delas.

GRUPO	ATIVIDADE	BLOCO	ATIVIDADE																	
			BA	MS	CO	CF	AP	ES	PR	P	MT	CM	NC	MD	T	APR	AIP	IMP	T(-NC)	MS + MD
b1	1		55.92	16.78	0.20	0.04	0.25	0.65	0.53	8.36	0.44	0.00	0.54	16.81	100.53	89.55	9.59	0.86	100.00	18.63
	2		57.87	16.96	0.42	0.00	0.00	0.15	0.00	0.78	1.88	0.05	0.42	21.89	100.42	96.72	2.71	0.57	100.00	15.86
	3		54.02	19.15	0.13	0.06	0.40	0.26	0.20	5.65	0.07	0.00	0.13	20.06	100.13	93.30	6.31	0.39	100.00	12.51
	4		51.75	17.17	0.06	0.00	0.35	0.23	0.48	8.65	0.53	0.36	0.00	20.42	100.00	89.34	10.37	0.29	100.00	13.55
b2	1		61.97	15.92	0.32	0.11	0.13	0.53	0.65	5.04	0.29	0.03	0.22	15.02	100.22	93.02	6.14	0.85	100.00	18.61
	2		54.88	13.40	0.29	0.09	0.00	0.37	0.83	7.14	1.68	0.00	0.81	21.33	100.81	89.69	9.65	0.65	100.00	17.87
	3		57.95	15.00	0.05	0.00	0.24	0.24	1.07	5.44	0.48	0.00	0.20	19.52	100.20	92.47	7.24	0.29	100.00	14.92
	4		44.98	19.83	0.00	0.00	0.00	0.15	0.23	7.53	1.48	0.00	1.85	25.79	101.85	90.60	9.24	0.15	100.00	18.88
b1	1		46.43	19.78	0.00	0.05	0.04	0.05	0.00	4.00	1.29	0.00	0.13	28.36	100.13	94.62	5.34	0.05	100.00	19.56
	2		47.47	22.96	0.00	0.00	0.45	0.09	0.55	1.21	1.21	0.00	1.04	26.05	101.03	96.48	3.43	0.09	100.00	16.34
	3		50.82	20.44	0.11	0.00	0.22	0.17	0.22	0.71	1.69	0.00	0.38	25.63	100.38	96.89	2.83	0.28	100.00	14.13
	4		45.60	22.36	0.14	0.14	0.00	0.07	1.26	2.00	0.70	0.00	0.07	27.72	100.07	95.83	3.96	0.21	100.00	16.27
b2	1		51.92	18.57	0.08	0.00	0.00	1.40	0.55	2.77	2.48	0.00	1.05	22.23	101.05	92.72	5.80	1.48	100.00	20.87
	2		46.84	16.23	0.04	0.00	0.00	0.32	0.00	9.40	4.45	0.00	0.66	22.72	100.66	85.80	13.85	0.36	100.00	20.58
	3		44.15	23.86	0.14	0.00	0.00	0.35	1.04	2.03	0.28	0.00	1.32	28.15	101.32	96.16	3.35	0.48	100.00	17.18
	4		42.39	27.67	0.14	0.00	0.20	0.21	0.00	0.21	0.28	0.00	0.35	28.90	100.35	98.96	0.69	0.35	100.00	17.40

Anexo nº 04 - Resumo da análise das atividades de
aprovisionamento e preparação.

Aprovisionamento

Quadro da Análise da Variância (Global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.00	0.00	0.22727 N.S.
Tratamentos	3	0.02	0.01	1.2987 N.S.
Erro	9	0.03	0.00	
T O T A L	15	0.05		

Quadro da Análise da Variância (desdobrada)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.00	0.00	0.2727 N.S.
Fator A	1	0.00	0.00	1.2727 N.S.
Fator B	1	0.01	0.01	2.5974 N.S.
A * B	1	0.00	0.00	0.0260 N.S.
Erro	9	0.03	0.00	
T O T A L	15	0.05		

Preparação

Quadro da Análise da Variância (Global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.02	0.01	0.2316 N.S.
Tratamentos	3	0.11	0.04	1.0702 N.S.
Erro	9	0.31	0.03	
T O T A L	15	0.44		

Quadro da Análise da Variância (desdobrada)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.02	0.01	0.2316 N.S.
Fator A	1	0.02	0.02	0.6346 N.S.
Fator B	1	0.04	0.04	1.1961 N.S.
A * B	1	0.05	0.05	1.3798 N.S.
Erro	9	0.31	0.03	
T O T A L	15	0.44		

Anexo nº 05 - Resumo da análise da variância das atividades "pessoal" e "material".

Ativ. pessoal

Quadro da Análise da Variância (Global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	4.77	1.59	0.6513 N.S.
Tratamentos	3	11.91	3.97	1.6265 N.S.
Erro	9	21.96	2.44	
T O T A L	15	38.63		

Quadro da Análise da Variância (desdobrada)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	4.77	1.59	0.6513 N.S.
Fator A	1	9.03	9.03	3.7010 N.S.
Fator B	1	2.64	2.64	1.0823 N.S.
A * B	1	0,24	0,24	0,0964 N.S.
Erro	9	21.96	2,44	
T O T A L	15	38.63		

Atividade de Material (dados transformados p/ \sqrt{x})

Quadro da Análise da Variância (global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.80	0.27	2.8510 N.S.
Tratamentos	3	0.22	0.07	0.7705 N.S.
Erro	9	0.84	0.09	
T O T A L	15	1.85		

Quadro da Análise da Variância (desdobrada)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.80	0,27	2.8510 N.S.
Fator A	1	0.10	0.10	1.0494 N.S.
Fator B	1	0.12	0.12	1.2605 N.S.
A * B	1	0.00	0.00	0.0017 N.S.
Erro	9	0.84	0.09	
T O T A L	15	1.85		

Anexo nº 06 - Resumo da análise da variância
da atividade "conserto do material".

Atividade de conserto do material

Quadro da Análise da Variância (global)

FORTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.72	0.24	0.9902	N.S.
Tratamentos	3	0.85	0.28	1.1701	N.S.
Erro	9	2.17	0.24		
T O T A L	15	3.73			

Quadro da Análise da Variância (desdobrado)

FORTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F	
Blocos	3	0.72	0.24	0.9902	N.S.
Fator A	1	0.29	0.29	1.1996	N.S.
Fator B	1	0.28	0.28	1.1554	N.S.
A * B	1	0.28	0.28	1.1554	N.S.
Erro	9	2.17	0.24		
T O T A L	15	3.73			

Anexo nº 07 - Resumo da análise da variância das atividades "corrigir" e "esperar equipe" .

Corrigir

Quadro da Análise da Variância (Global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.01	0.00	1.1182 N.S.
Tratamentos	3	0.01	0.00	1.3865 N.S.
Erro	9	0.03	0.00	
T O T A L	15	0.06		

Quadro da Análise da Variância (desdobrado)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.01	0.00	1.1182 N.S.
Fator A	1	0.01	0.01	3.9690 N.S.
Fator B	1	0.00	0.00	0.1455 N.S.
A * B	1	0.00	0.00	0.0449 N.S.
Erro	9	0.03	0.00	
T O T A L	15	0.06		

Esperar Equipe (dados transformados p/ x

Quadro da Análise da variância (global)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.23	0.08	4.3091 *
Tratamentos	3	0.11	0.04	2.1248 N.S.
Erro	9	0.16	0.02	
T O T A L	15	0.50		

Quadro da Análise da Variância (desdobrada)

FONTE DE VAR.	G.L.	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.23	0.08	4.3091 *
Fator A	1	0.00	0.00	0.0175 N.S.
Fator B	1	0.07	0.07	3.7816 N.S.
A * B	1	0.05	0.05	2.5754 N.S.
Erro	9	0.16	0.02	
T O T A L	15	0.50		

Anexo nº 08 - Dados e análise do número de árvores

antes do desbaste para unidade experi-
mental, ou por 0.225 ha.

a. Dados

BLOCO \ OBS \ TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	514	487	485	533	502	480	493	533	378	378	368	457	507	466	459	533
a1 b2	517	519	498	530	541	521	484	493	438	482	409	428	451	393	484	407
a2 b1	406	534	486	483	464	463	359	496	432	427	424	406	482	515	490	461
a2 b2	499	532	596	538	453	478	516	502	406	488	467	428	516	516	494	404

b. Súmula da análise da variância

CV	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	53005.61	17668.54	6.7482 *
Tratam.	3	5305.61	1768.54	0.6755 N.S
Erro Exp.	9	23564.39	2618.27	
E. Amost.	48	59925.50	1248.45	
T O T A L	63	1.42E+05		

Anexo nº 09 - Dados e Análises do Dg antes do Desbaste.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	15,00	15,48	15,12	14,23	14,65	15,25	14,98	14,88	15,31	16,44	16,21	15,77	15,72	15,77	15,87	16,20
a1 b2	13,29	14,18	14,00	14,21	14,78	14,46	14,45	14,30	17,19	16,53	15,43	14,59	14,02	15,89	15,06	16,73
a2 b1	14,29	13,53	14,22	14,49	15,04	14,26	13,86	15,26	15,85	16,62	15,71	16,38	17,52	15,59	15,52	15,48
a2 b2	13,44	14,84	13,32	14,27	14,16	14,96	14,90	15,52	16,78	14,34	15,41	15,26	15,73	17,90	15,46	14,63

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	33.07	11.02	27.5502 **
Trata/os	3	2.40	0.80	1.9989 N.S.
Erro Exp.	9	3.60	0.40	
E. Amost.	48	26.26	0.55	
T O T A L	63	65.40		

Anexo nº 10 - Dados e análise da área basal

a. Dados

antes do desbaste.

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	9.09	9.16	8.70	8.48	8.46	8.76	8.69	9.26	6.96	8.03	7.59	8.92	9.84	9.10	9.08	10.98
a1 b2	7.17	8.20	7.67	8.40	9.28	8.55	7.93	7.91	10.17	10.34	7.65	7.15	6.96	7.79	8.62	8.95
a2 b1	6.51	7.68	7.72	7.97	8.24	7.39	5.41	9.07	8.53	9.26	8.21	8.55	11.61	9.83	9.27	8.68
a2 b2	7.08	8.00	6.91	8.61	7.13	8.40	8.99	9.50	8.98	7.88	8.71	7.83	10.03	12.98	9.27	6.79

b. Súmula da análise da variância

CV	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	17.19	5.73	3.1432 N.S.
Tratamentos	3	2.61	0.87	0.4775 N.S.
Erro Exp.	9	16.41	1.82	
E.Amost.	48	57.54	1.20	
T O T A L	63	93.78		

Anexo nº 11 - Dados e análise do número de
árvores selecionadas.

a. Dados

BLOCO \ OBS	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	43	47	43	48	45	45	47	42	33	44	39	38	51	44	40	51
a1 b2	46	56	50	51	46	43	46	46	40	41	39	34	49	45	55	49
a2 b1	33	45	43	39	46	37	35	43	36	44	42	33	39	48	41	43
a2 b2	38	40	43	44	37	47	43	46	45	43	45	43	50	44	54	40

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	351.92	117.31	3.9100 *
Tratamentos	3	253.30	84.43	2.8142 N.S
Erro Exp.	9	270.02	30.00	
E.Amost.	48	810.75	16.89	
T O T A L	63	1685.98		

Anexo nº 12 - Dados e análise do número de árvores
que saem Pró-Selecionadas.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	114	121	106	134	122	132	117	127	180	102	99	112	139	118	100	142
a1 b2	128	148	137	142	121	129	121	135	120	115	105	93	131	105	143	127
a2 b1	87	122	115	91	110	75	85	110	103	113	130	85	104	123	105	99
a2 b2	97	108	103	116	86	122	118	124	117	126	116	117	136	111	148	85

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	1129.00	376.33	0.9436 N.S.
Trata/os	3	3736.50	1245.50	3.1229 N.S.
Erro Exp.	9	3589.50	398.83	
E. Amost.	48	10586.00	220.54	
T O T A L	63	19041.00		

Anexo nº 13 - Dados e análise do número de árvores remanescente não selecionada.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	375	319	336	351	335	303	329	364	265	232	230	307	317	304	319	340
a1 b2	343	315	311	336	374	349	317	312	278	326	265	301	271	243	286	231
a2 b1	286	367	328	353	308	351	239	343	293	270	252	288	339	344	344	319
a2 b2	364	384	350	378	330	309	355	332	244	319	306	268	330	361	292	279

b. Súmula da análise da Variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	38820.61	12940.20	6.1257 *
Trata/os	3	3664.36	1221.45	0.5782 N.S.
Erro Exp.	9	19011.89	2112.43	
E. Amost.	48	38057.50	792.86	
T O T A L	63	99554.36		

Anexo nº 14 - Dados e análises do peso do desbaste
Pró-selecionadas.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	26,34	30,28	26,14	29,06	26,48	29,58	25,56	25,78	29,61	26,29	23,84	28,97	29,15	27,28	23,24	27,33
a1 b2	28,93	32,15	31,47	32,09	23,86	27,46	29,30	31,18	28,15	24,72	28,11	26,05	30,38	29,20	30,46	31,11
a2 b1	26,42	24,94	27,25	23,84	26,21	19,84	27,12	25,97	26,07	29,45	32,25	23,74	21,54	24,61	24,99	23,08
a2 b2	23,72	24,00	24,03	25,03	22,19	29,46	25,21	28,16	30,29	26,83	25,16	28,75	26,71	18,31	29,12	24,68

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	14.00	4.67	0.3797 N.S.
Trata/os	3	129.25	43.08	3.5053 N.S.
Erro Exp.	9	110.62	12.29	
E.Amost.	48	311.49	6.49	
TOTAL	63	565.57		

Anexo nº 15 - Dados e análise do tipo do desgaste

Pró-Selecionadas.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	1.09	1.10	1.09	1.08	1.04	1.04	1.03	1.04	1.06	1.04	1.05	1.04	1.03	1.04	1.03	1.01
a1 b2	1.08	1.06	1.07	1.09	1.03	1.05	1.08	1.07	1.01	1.02	1.05	1.10	1.02	1.05	1.02	1.00
a2 b1	1.11	1.05	1.07	1.13	1.05	1.11	1.07	1.08	1.05	1.06	1.03	1.07	1.00	1.02	1.08	1.04
a2 b2	1.11	1.09	1.08	1.08	1.08	1.07	1.05	1.07	1.03	1.02	1.01	1.03	1.01	0.92	0.99	1.08

b. Súmula da Análise da Variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.04	0.01	18.7005 **
Trata/os	3	0.00	0.00	1.3103 N.S
Erro Exp.	9	0.01	0.00	
E. Amost.	48	0.03	0.00	
T O T A L	63	0.08		

Anexo nº 16 - Dados e Análise da área Baseil das
árvores selecionadas por 0,25 ha.

a. Dados

BLOCO \ OBS \ TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	1.30	1.65	1.60	1.36	1.44	1.53	1.41	1.39	0.91	1.43	1.20	1.13	1.79	1.41	1.38	1.60
a1 b2	1.21	1.76	1.34	1.54	1.55	1.22	1.47	1.34	1.40	1.40	1.30	0.91	1.41	1.37	1.66	2.03
a2 b1	0.93	1.21	1.26	1.18	1.58	1.22	1.03	1.32	1.13	1.33	1.27	1.04	1.44	1.64	1.43	1.46
a2 b2	1.11	1.21	1.14	1.26	1.09	1.78	1.37	1.68	1.52	1.09	1.27	1.24	1.63	1.55	1.73	1.26

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	0.92	0.31	8.8102 **
Trata/os	3	0.22	0.07	2.0594 NS
Erro Exp.	9	0.31	0.03	
E.Amost.	48	1.85	0.04	
T O T A L		63	3.30	

Anexo nº 17 - Dados e análise da área Base do
desbaste Pró-Selecionadas.

a. Dados

BLOCO \ OBS	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	2.39	2.77	2.28	2.46	2.24	2.59	2.20	2.39	1.66	2.33	2.25	2.35	2.87	2.48	2.11	3.00
a1 b2	2.07	2.63	2.41	2.70	2.31	2.35	2.32	2.47	2.86	2.56	2.15	1.86	2.11	2.28	2.63	2.78
a2 b1	1.72	1.92	2.10	1.90	2.16	1.47	1.47	2.36	2.22	2.73	2.65	2.03	2.50	2.42	2.32	2.00
a2 b2	1.68	1.92	1.66	2.15	1.58	2.48	2.27	2.67	2.72	2.21	2.19	2.25	2.68	2.38	2.70	1.68

b. Súmula da análise da Variação

	C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos		3	0.68	0.23	1.4273 N.S.
Trata/os		3	0.94	0.31	1.9851 N.S.
Erro Exp.		9	1.43	0.16	
E. Amost.		48	5.09	0.11	
T O T A L		63	8.14		

Anexo nº 18 - Dados e análise da área basal por 0,25ha
das árvores remanescentes não selecionadas.

Análise da Variância

a. Dados

TRATAMENTO	BLOCO	1				2				3				4			
	OBS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1		5.40	4.74	4.83	4.66	4.78	4.64	5.08	5.49	4.39	4.27	4.15	5.45	5.18	5.21	5.29	6.38
a1 b2		3.88	3.80	3.91	4.17	5.52	4.98	4.14	4.10	5.90	6.39	4.37	4.38	3.44	4.15	4.33	4.14
a2 b1		3.86	4.55	4.36	4.89	4.50	4.70	2.91	5.40	5.18	5.20	4.30	5.48	7.68	5.77	5.52	5.21
a2 b2		4.29	4.87	4.11	5.19	4.46	4.15	5.00	5.14	4.74	4.67	5.25	4.34	5.72	9.05	4.84	3.85

b. Súmula da análise da Variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	6.95	2.32	1.8898 N.S.
Trata/os	3	3.09	1.03	0.8391 N.S.
Erro Exp	9	11.03	1.23	
E. Amost.	48	33.54	0.70	
TOTAL	63	54.61		

Anexo nº 19 - Dados e análise do Dq das árvores selecionadas

a. Dados

BLOCO \ OBS	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
al b1	19,60	21,12	21,78	18,99	20,21	20,83	19,58	20,52	18,75	20,34	19,77	19,42	21,12	20,17	20,94	19,96
al b2	18,30	20,00	18,46	19,58	20,70	19,04	20,16	19,27	21,14	20,85	19,22	18,50	19,12	19,69	19,62	22,96
a2 b1	18,92	18,52	19,31	19,59	20,91	20,51	19,37	19,77	19,98	19,60	19,59	20,03	21,65	20,83	21,10	20,80
a2 b2	19,30	19,64	18,40	19,10	19,40	21,94	20,16	21,57	20,73	17,97	18,94	19,17	20,38	21,19	20,21	20,03

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	14.62	4.87	5.4280 *
Trata/os	3	1.34	0,45	0.4986 N.S.
Erro Exp.	9	8.08	0.90	
E. Amost.	48	38.65	0.81	
T O T A L	63	62.84		

Anexo nº 20 - Dados e análise do Dq das árvores desbastadas
Pró-Selecionadas.

a. Dados

BLOCO \ OBS	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	1635	1708	1653	1530	1529	1581	1546	1547	1625	1704	1701	1633	1621	1637	1639	1640
a1 b2	1436	1506	1497	1549	1526	1522	1564	1525	1743	1682	1615	1597	1433	1661	1529	1670
a2 b1	1587	1414	1526	1630	1581	1578	1483	1651	1658	1753	1633	1744	1750	1582	1676	1605
a2 b2	1485	1504	1433	1538	1531	1607	1564	1657	1720	1461	1551	1565	1584	1651	1524	1584

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	11.66	3.89	5.8876 *
Trata/os	3	4.91	1.64	2.4807 N.S.
Erro Exp.	9	5.94	0.66	
E Amost.	48	20.94	0.44	
TOTAL	63	43.53		

Anexo nº 21 - Dados e análise do Dg das árvores remanescentes não selecionadas.

a. Dados

BLOCO OBS TRATAMENTO	1				2				3				4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
a1 b1	1387	1376	1352	1300	1348	1396	1402	1385	1453	1532	1515	1504	1443	1477	1494	15.46
a1 b2	1201	1240	1266	1257	1370	1348	1290	1294	1644	1579	1449	1360	1271	1474	1389	15.10
a2 b1	1312	1257	1301	1328	1364	1306	1246	1415	1500	1567	1474	1557	1698	1462	1429	14.43
a2 b2	1225	1271	1222	1322	1311	1308	1386	1404	1573	1366	1478	1436	1486	1787	1453	13226

b. Súmula da análise da variância.

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	50.13	16.71	37.5210 **
Trata/os	3	3.25	1.08	2.4344 N.S.
Erro Exp.	9	4.01	0,45	
E. Amost.	48	32.95	0,69	
T O T A L	63	90.37		

Anexo nº 22 - Dados e análise da percentagem das árvores

a. Dados

selecionadas sem apresentar def. de marcação.

BLOCO	1				2				3				4					
	TRATAMENTO	OBS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	4	4	1	2	3	4
a1	b1	95.83	100.00	100.00	95.00	95.65	95.74	88.89	95.45	97.56	100.00	97.44	97.56	100.00	92.16	92.68	91.67	
a1	b2	97.67	97.83	97.67	96.23	95.74	95.56	95.24	97.73	100.00	94.44	100.00	93.02	92.16	91.67	90.00	96.30	
a2	b1	85.71	96.55	92.86	100.00	92.11	92.68	100.00	97.87	100.00	93.94	96.43	96.88	93.62	90.70	90.48	91.11	
a2	b2	97.92	100.00	100.00	95.00	90.91	95.83	91.84	93.48	95.24	92.11	95.56	100.00	95.92	93.48	93.10	97.62	

b. Súmula da análise da variância

C.V.	GL	SQ	MQ	F
Blocos	3	143.09	47.70	4.4412 *
Trata/os	3	19.97	6.66	0.6197 N.S.
Erro Exp.	9	96.66	10.74	
E. Amost.	48	431.65	8.99	
T O T A L	63	693.10		

Anexo nº 23 - Programa de computação na linguagem BASIC utilizado para a computação e preparação dos dados de tempo.

(Continuação) - 96;

```
10 REM ESTE PROGRAMA FAZ CORRECOES DO TEMPO REGISTRADO DE ACORDO
20 REM COM A DIFERENCA DO TEMPO CONTROLADO, E CALCULA
30 REM A MEDIA DO TEMPO DE TRABALHO PARA MARCAR UMA
40 REM UNIDADE EXPERIMENTAL DURANTE UM DIA.
50 DIM MS[20,20],PS[20],SS[20],DS[20],NS[8,20],QS[8,15]
60 WRITE (1,*)"C"
70 FOR T=1 TO 4
80 MAT N=ZER
90 FOR R=1 TO 4
100 I9=0
110 ENTER (1,120)L9,P8,E,B,B1
    FORMAT 5F2.0
130 REM L9=NUMERO DE LINHAS
140 REM P8=NUMERO DE SUB-UNIDADES( TRAT. E REP.)
150 REM E=NUMERO DEHOMENS NA EQUIPE
160 FOR I=1 TO L9
170 ENTER (1,180)<FORJ=1TO19,M[I,J]>
180 FORMAT 2X,F2.0,F3.0,F2.0,2F1.0,3F2.0,F3.0,10F2.0
190 NEXT I
200 Y=L9*4
210 PRINT
220 PRINT
230 PRINT
240 WRITE (15,250)P8,E,B,B1
250 FORMAT 3X,"FICHA ",F3.0,3X,"EQ.",F2.0,3X,"TRAT./BL",2F3.0," NAO CORRIGIDOS
260 PRINT
270 PRINT
280 WRITE (15,290)"TEMPO CONTROLADO          SOMA CONTR. REG.    DIF.    PERC."
290 FORMAT 4X,"N    BA    MA    CO    CF    AP    ES    PR    TP    TM    CC    NC    MS",5
300 PRINT
310 PRINT
320 WRITE (15,330)"ATE";
330 FORMAT 71X,"DESDE",7X
340 PRINT
350 N1=N2=N3=N4=N5=N6=N7=N8=N9=A1=A2=S2=A3=0
360 FOR I=1 TO L9
370 N1=N1+M[I,2]
380 N2=N2+M[I,3]
390 N3=N3+M[I,4]
400 N4=N4+M[I,5]
410 N5=N5+M[I,6]
420 N6=N6+M[I,7]
430 N7=N7+M[I,8]
440 N8=N8+M[I,9]
450 N9=N9+M[I,10]
460 A1=A1+M[I,11]
470 A2=A2+M[I,12]
480 A3=A3+M[I,13]
490 S1=M[I,2]+M[I,3]+M[I,4]+M[I,5]+M[I,6]+M[I,7]+M[I,8]+M[I,9]+M[I,10]+M[I,11]
500 S[I]=S1+M[I,12]+M[I,13]
510 S2=S2+S[I]
520 T1=S[I]/(E*4)
530 T2=((M[I,17]+M[I,18])/60+M[I,19]/3600)-(M[I,14]+M[I,15]/60+M[I,16]/3600))*60
540 D[I]=T2-T1
550 PC[I]=(D[I]*100)/T2
560 FOR J=1 TO 19
570 WRITE (15,580)M[I,J]
580 FORMAT 19F5.0
590 NEXT J
```

```

600 WRITE (15,610)S[I],T2,T1,D[I],P[I]
610 FORMAT F5.0,4F8.2
620 NEXT I
630 PRINT
640 WRITE (15,650)N1,N2,N3,N4,N5,N6,N7,N8,N9,A1,A2,A3,S2
650 FORMAT "SOMA",1X,12F5.0,30X,F5.0
660 WRITE (15,680)N1/Y,N2/Y,N3/Y,N4/Y,N5/Y,N6/Y,N7/Y,N8/Y,N9/Y,A1/Y,A2/Y;
670 WRITE (15,690)A3/Y,S2/Y
680 FORMAT "MEDIA ",F5.1,10F5.1
690 FORMAT F5.1,29X,F8.2
700 PRINT
710 PRINT
720 PRINT
730 WRITE (15,740)P8,E,B,B1
740 FORMAT 3X,"FICHA ",F3.0,3X,"EQ.",F2.0,3X,"BL./TRAT",2F3.0," CORRIGIDOS"
750 PRINT
760 PRINT
770 WRITE (15,780)"TP      TM      CC      NC      MS      TOTAL      CONTR      REG. ";
780 FORMAT 3X,"NUM.      BA      MA      CO      CF      AP      ES      PR      "
790 PRINT
800 PRINT
810 Z=1
820 FOR I=1 TO L9
830 M[I,2]=M[I,2]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,2]
840 N[R,1]=N[R,1]+M[I,2]
850 M[I,3]=M[I,3]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,3]
860 N[R,2]=N[R,2]+M[I,3]
870 M[I,4]=M[I,4]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,4]
880 N[R,3]=N[R,3]+M[I,4]
890 M[I,5]=M[I,5]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,5]
900 N[R,4]=N[R,4]+M[I,5]
910 M[I,6]=M[I,6]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,6]
920 N[R,5]=N[R,5]+M[I,6]
930 M[I,7]=M[I,7]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,7]
940 N[R,6]=N[R,6]+M[I,7]
950 M[I,8]=M[I,8]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,8]
960 N[R,7]=N[R,7]+M[I,8]
970 M[I,9]=M[I,9]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,9]
980 N[R,8]=N[R,8]+M[I,9]
990 M[I,10]=M[I,10]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,10]
1000 N[R,9]=N[R,9]+M[I,10]
1010 M[I,11]=M[I,11]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,11]
1020 N[R,10]=N[R,10]+M[I,11]
1030 M[I,12]=M[I,12]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,12]
1040 N[R,11]=N[R,11]+M[I,12]
1050 M[I,13]=M[I,13]+((D[I]*(E*4))/S[I])*M[I,13]
1060 N[R,12]=N[R,12]+M[I,13]
1070 IF Z=1 THEN 1310
1080 N[R,1]=N[R,1]-M[I,2]
1090 N[R,2]=N[R,2]-M[I,3]
1100 N[R,3]=N[R,3]-M[I,4]
1110 N[R,4]=N[R,4]-M[I,5]
1120 N[R,5]=N[R,5]-M[I,6]
1130 N[R,6]=N[R,6]-M[I,7]
1140 N[R,7]=N[R,7]-M[I,8]
1150 N[R,8]=N[R,8]-M[I,9]
1160 N[R,9]=N[R,9]-M[I,10]
1170 N[R,10]=N[R,10]-M[I,11]
1180 N[R,11]=N[R,11]-M[I,12]
1190 N[R,12]=N[R,12]-M[I,13]

```

```

1200 Z=1
1210 Y=Y-4
1220 FOR J=2 TO 19
1230 M[I,J]=0
1240 NEXT J
1250 N[R,13]=N[R,13]-S[I]
1260 S[I]=0
1270 D[I]=0
1280 P[I]=0
1290 T2=T1=0
1300 GOTO 1430
1310 S[I]=0
1320 FOR J=2 TO 13
1330 S[I]=S[I]+M[I,J]
1340 NEXT J
1350 N[R,13]=N[R,13]+S[I]
1360 T2=((M[I,17]+M[I,18]/60+M[I,19]/3600)-(M[I,14]+M[I,15]/60+M[I,16]/3600))*6
1370 T1=S[I]/(E+4)
1380 D=T2-T1
1390 IF ABS(P[I])<5 THEN 1420
1400 Z=-1
1410 GOTO 1070
1420 P[I]=(D*100)/T2
1430 FOR J=1 TO 13
1440 WRITE (15,1450)M[I,J];
1450 FORMAT F7.2
1460 NEXT J
1470 WRITE (15,1480)S[I],T2,T1,D,P[I]
1480 FORMAT 5F8.3
1490 NEXT I
1500 PRINT
1510 WRITE (15,1560)N[R,1],N[R,2],N[R,3],N[R,4],N[R,5],N[R,6],N[R,7],N[R,8];
1520 WRITE (15,1570)N[R,9],N[R,10],N[R,11],N[R,12],N[R,13]
1530 WRITE (15,1580)N[R,1]/Y,N[R,2]/Y,N[R,3]/Y,N[R,4]/Y,N[R,5]/Y,N[R,6]/Y;
1540 WRITE (15,1590)N[R,7]/Y,N[R,8]/Y,N[R,9]/Y,N[R,10]/Y,N[R,11]/Y;
1550 WRITE (15,1600)N[R,12]/Y,N[R,13]/Y
1560 FORMAT "SOMA",3X,8F7.2
1570 FORMAT 4F7.2,F9.2,F7.2
1580 FORMAT "MED.",F10.2,5F7.2
1590 FORMAT 5F7.2
1600 FORMAT F7.2,F9.2
1610 IF B>2 THEN 1720
1620 I9=I9+1
1630 IF I9>1 THEN 1720
1640 MAT Q=ZER
1650 FOR X=1 TO 13
1660 Q[R,X]=Q[R,X]+N[R,X]/Y
1670 NEXT X
1680 FOR X=1 TO 13
1690 N[R,X]=0
1700 NEXT X
1710 GOTO 110
1720 FOR X=1 TO 13
1730 Q[R,X]=Q[R,X]+N[R,X]/Y
1740 N[R,X]=Q[R,X]
1750 NEXT X
1760 MAT Q=ZER
1770 N[R,14]=N[R,1]+N[R,2]+N[R,3]+N[R,4]+N[R,5]+N[R,6]+N[R,12]
1780 N[R,15]=N[R,7]+N[R,8]+N[R,9]+N[R,10]
1790 N[R,16]=N[R,14]+N[R,15]

```

```
1800 N[R,17]=N[R,2]+N[R,12] .
1810 NEXT R
1820 PRINT
1830 PRINT
1840 WRITE (15,1850)8
1850 FORMAT "TRATAMENTO ",F3.0
1860 PRINT
1870 WRITE (15,1880)"      CC      NC      MS      TOTAL  EFET.  GERAIS T(-NC) MA+MS"
1880 FORMAT 1X,"R      BA      MA      CO      CF      AP      ES      PR      TP      TM"
1890 FOR R=1 TO 4
1900 WRITE (15,1910)R)
1910 FORMAT F2.0
1920 FOR X=1 TO 17
1930 WRITE (15,1940)N[R,X])
1940 FORMAT F7.2
1950 NEXT X
1960 PRINT
1970 NEXT R
1980 NEXT T
1990 END
```

preparação dos dados dendrométricos e outros do povoamento.

(Continuação)

```

10 REM ESTE PROGRAMA CALCULA NUMERO, DAPG, AREA BASAL,
20 REM E TIPO, EM DESBASTE PRO-SELECIONADA.
30 DIM MS[80,4]
40 WRITE (1,*)"C"
50 ENTER (1,60)N9,N8
60 FORMAT 10Y,2F2.0
70 REM N9=NUMEROS DE LINHAS
80 REM N8= NUMEROS DA PARCELA
90 REM N= NUMERO DE ARV. MEDIDAS NA PARCELA CONSIDERADA
100 REM N1=NUMERO DE ARV. QUE SAEM NA PARCELA CONSIDERADA
110 REM N2= NUMERO DE ARV. NAO SEL. QUE FICAM NA PARCELA CONSIDERADA
120 REM N3= NUMERO DE ARV. SELECIONADAS NA PARCELA CONSIDERADA
130 REM N4= NUMERO TOTAL DE ARV. QUE SAEM - PRO-SELECIONADA + SISTEMATICO
140 REM N5= ESTIMATIVA DO NUMERO TOTAL DE ARV. NO 1/4 DE HECTARE ANTES DO D
150 REM G= AB DAS ARV. MEDIDAS NA PARCELA
160 REM G1= AB DAS ARV. QUE SAEM PRO-SELECIONADA
170 REM G2= AB DAS ARV. NAO SELECIONADAS QUE FICAM NA PARCELA
180 REM G3=AB DAS ARV. SELECIONADAS
190 REM G4= AB TOTAL DAS ARVORES QUE SAEM - PRO-SELECIONADAS + SISTEMATICO
200 REM G5= ESTIMATIVA DA AB TOTAL NO 1/4 DE HECTARE ANTES DO DESBASTE
210 REM D= DIAMETRO MEDIO DAS ARVORES NA PARCELA ANTES DO DESBASTE
220 REM D1= DIAMETRO MEDIO DAS ARV. QUE SAEM PRO-SELECIONADAS
230 REM D2= DIAMETRO MEDIO DAS ARV. QUE FICAM NAO SELECIONADA
240 REM D3= DIAMETRO MEDIO DAS ARVORES SELECIONADAS
250 REM D4=DIAMETRO MEDIO DAS ARVORES QUE SAEM (SELEC. + SIST.)
260 FOR I=1 TO N9
270 ENTER (1,280)(FORJ=1TO4,M[I,J])
280 FORMAT 12X,4F2.0
290 NEXT I
300 N1=N2=N3=0
310 G1=G2=G3=0
320 FOR I=1 TO N9
330 N1=N1+M[I,2]
340 N2=N2+M[I,3]
350 N3=N3+M[I,4]
360 G1=G1+(((M[I,1]/100)^2)/PI)/4)*M[I,2]
370 G2=G2+(((M[I,1]/100)^2)/PI)/4)*M[I,3]
380 G3=G3+(((M[I,1]/100)^2)/PI)/4)*M[I,4]
390 NEXT I
400 N=N1+N2+N3
410 N5=(N/9)+N
420 N4=(N/9)+N1
430 G=G1+G2+G3
440 G5=(G/9)+G
450 G4=(G/9)+G1
460 P=((G1+G/9)/G5)*100
470 P1=(G1/G)*100
480 D1=(SQR(4*(G1/N1)/PI))*100
490 D2=(SQR(4*(G2/N2)/PI))*100
500 D3=(SQR(4*(G3/N3)/PI))*100
510 D4=(SQR(4*(G4/N4)/PI))*100
520 D=(SQR(4*(G/N)/PI))*100
530 T=D4/D
540 T1=D1/D
550 PRINT
560 PRINT
570 PRINT
580 PRINT "PARCELA NUMERO"N8;"COM"N9"VALORES"
590 PRINT

```

```
600 FOR I=1 TO N9
610 FOR J=1 TO 4
620 WRITE (15,630)M[I,J];
630 FORMAT F4.0
640 NEXT J
650 PRINT
660 NEXT I
670 PRINT
680 PRINT
690 PRINT "DADOS POR 1/4 DE HECTARE"
700 PRINT
710 PRINT
720 WRITE (15,730)
730 FORMAT "ESPECIFICACAO   NUMERO DA Pg CM A.BASAL(m)   PESO   TIPO "
740 PRINT
750 WRITE (15,760)N,D,G
760 FORMAT "ANTES P/PARG.",5X,F4.0,3X,F6.2,4X,F6.2
770 WRITE (15,780)N1,D1,G1,P1,T1
780 FORMAT "SAEM P/SEL.",7X,F4.0,3X,F6.2,4X,F6.2,5X,F6.2,2X,F6.3
790 WRITE (15,800)N2,D2,G2
800 FORMAT "FICAM NAO SEL.",4X,F4.0,3X,F6.2,4X,F6.2
810 WRITE (15,820)N3,D3,G3
820 FORMAT "SELECCIONADAS",6X,F4.0,3X,F6.2,4X,F6.2
830 WRITE (15,840)N5,D,G5
840 FORMAT "TOTAL ANTES",7X,F4.0,3X,F6.2,4X,F6.2
850 WRITE (15,860)N4,D4,G4,P,T
860 FORMAT "SAEM TOTAL",8X,F4.0,3X,F6.2,5X,F5.2,5X,F6.2,2X,F6.3
870 PRINT
880 END
```

Exo nº 25 - Programa de computação na linguagem BASIC utilizado para a ^{1ª} análise da variância dos dados do povoamento.

(Continuação) - 102.

```
10 REM ESTE PROGRAMA FAZ A ANOVA P/BLOCOS
20 REM (CONT.) AO ACASO COM MAIS DE UMA OBSERVACAO POR
30 REM (CONT.) UNIDADE EXPERIMENTAL
40 REM OBSERVE-SE QUE O NUMERO DE OBSERVACOES POR UNI-
50 REM (CONT.) DADE EXPERIMENTAL TEM QUE SER IGUAIS
60 DIM X$(10,25),B$(10),T$(10),A$(10,10),J$(10,10),Z$(10),R$(10)
70 DIM Q$(100)
80 DISP "ENTRADA SO POR TECLADO"
90 WAIT 3000
100 DISP "NO. BLOCOS,NO. TRAT., E NO. DE OBSERVACOES";
110 INPUT R,N,N1
120 FOR I=1 TO N
130 DISP "PROXIMO TRATAMENTO";
140 FOR J=1 TO R*N1
150 INPUT X(I,J)
160 NEXT J
170 NEXT I
180 REM CALCULO DE C
190 C=0
200 FOR I=1 TO N
210 FOR J=1 TO R*N1
220 C=C+X(I,J)
230 NEXT J
240 NEXT I
250 C=(C^2)/(R*N*N1)
260 REM CALCULOS P/BLOCO
270 B=B[1]=B[2]=B[3]=B[4]=I2=0
280 FOR L=1 TO R*N1 STEP N1
290 I2=I2+1
300 FOR J=L TO L+(N1-1)
310 FOR I=1 TO N
320 B(I2)=B(I2)+X(I,J)
330 NEXT I
340 NEXT J
350 B(I2)=B(I2)^2
360 B=B+B(I2)
370 NEXT L
380 B1=B/(N*N1)-C
390 B2=B1/(R-1)
400 REM CALCULOS PARA TRATAMENTOS
410 T[1]=T[2]=T[3]=T[4]=T=0
420 FOR I=1 TO N
430 FOR J=1 TO R*N1
440 T(I)=T(I)+X(I,J)
450 NEXT J
451 R(I)=T(I)/(R*N1)
460 T(I)=T(I)^2
470 T=T+T(I)
480 NEXT I
490 T1=T/(R*N1)-C
500 T2=T1/(N-1)
510 REM TOTAIS QUADRADO DAS AMOSTRAS
520 MAT A=ZER
530 FOR I=1 TO N
540 I2=0
550 FOR J=1 TO R*N1 STEP N1
560 I2=I2+1
570 FOR L=J TO J+(N1-1)
580 A(I,I2)=A(I,I2)+X(I,L)
```

```

590 NEXT L
600 NEXT J
610 NEXT I
620 FOR I=1 TO N
630 FOR J=1 TO N1
640 ACI,JJ=ACI,JJ^2
650 NEXT J
660 NEXT I
670 REM CALCULO DO ERRO EXPERIMENTAL
680 E=0
690 FOR I=1 TO N
700 FOR J=1 TO R
710 E=E+ACI,JJ
720 NEXT J
730 NEXT I
740 REM SQ ERRO EXPERIMENTAL=E1
750 E1=(E/N1-C)-B1-T1
760 REM MQ DO ERRO EXPERIMENTAL = E2
770 E2=E1/((N1-1)*(N-1))
780 REM CALCULO DO ERRO AMOSTRAL
790 MAT J=ZER
800 FOR I=1 TO N
810 I2=0
820 FOR J=1 TO R*N1 STEP N1
830 I2=I2+1
840 FOR L=J TO J+(N1-1)
850 JCI,I2]=JCI,I2]+X[I,L]^2
860 NEXT L
870 NEXT J
880 NEXT I
890 S1=0
900 REM SQ DO ERRO AMOSTRAL=S1
910 FOR I=1 TO N
920 FOR J=1 TO R
930 S1=S1+JCI,JJ]-ACI,JJ]/N1
940 NEXT J
950 NEXT I
960 REM MQ DO ERRO AMOSTRAL =S2
970 S2=S1/((N*R)*(N1-1))
980 REM TOTAL =T0
990 T0=0
1000 FOR I=1 TO N
1010 FOR J=1 TO R*N1
1020 T0=T0+XCI,JJ]^2
1030 NEXT J
1040 NEXT I
1050 T0=T0-C
1060 H1=N*R*(N1-1)
1070 H=(N-1)*(R-1)
1080 F=B2/E2
1090 G=T2/E2
1100 DISP "VERIFIQUE SE TEM PAPEL NA MAQUINA";
1110 STOP
1120 DISP "IDENTIFIQUE SUA ANOVA";
1130 INPUT Q$
1140 WRITE (15,1150)Q$
1150 FORMAT 30X,F100.0
1160 PRINT
1170 WRITE (15,1180)
1180 FORMAT 5X,"ANALISE DA VARIANCIA",/,5X,"-----",/

```

```

1190 WRITE (15,1200)
1200 FORMAT 50X,"B L O C O S"
1210 PRINT
1220 FOR J=1 TO R
1230 WRITE (15,1240)J;
1240 FORMAT F14.0,13X
1250 NEXT J
1260 PRINT
1270 FOR I=1 TO N
1280 FOR J=1 TO R*N1
1290 WRITE (15,1300)X[I,J];
1300 FORMAT F7.2
1310 NEXT J
1320 WRITE (15,1330)I
1330 FORMAT "(TRAT",F3.0,")"
1340 NEXT I
1350 PRINT
1360 WRITE (15,1370)
1370 FORMAT 10X," SUMULA DA ANOVA",/,11X,"-----",/
1380 PRINT "      C.V.      GL      SQ      MQ      F"
1390 WRITE (15,1400)R-1,B1,B2,F
1400 FORMAT 39"-",/,," BLOCOS",F6.0,F9.2,F9.2,F8.4
1410 WRITE (15,1430)N-1,T1,T2,G
1420 PRINT
1430 FORMAT "TRATA/OS",F6.0,F9.2,F9.2,F8.4
1440 WRITE (15,1450)H,E1,E2
1450 FORMAT "ERRO EXP",F6.0,F9.2,F9.2
1460 WRITE (15,1470)H1,S1,S2
1470 FORMAT "E.AMOST.",F6.0,F9.2,F9.2,/,39"- "
1480 PRINT
1490 WRITE (15,1500)R*N*N1-1,T0
1500 FORMAT "      TOTAL",F6.0,F9.2, /
1510 DISP "DAR VALOR DE F";R-1;H;".5(95%)"
1520 INPUT F1
1530 PRINT "VALOR DE F P/95% P/BLOCOS="F1
1540 IF F>F1 THEN 1570
1550 PRINT "TESTE F NAO SIGNIFICANTE PARA BLOCOS"
1560 GOTO 1640
1570 DISP "DAR VALOR DE F";R-1;H;".01(99%)"
1580 INPUT F2
1590 PRINT "VALOR DE F P/99% P/BLOCOS="F2
1600 IF F>F2 THEN 1630
1610 PRINT "TESTE F SIGNIFICANTE PARA BLOCOS "
1620 GOTO 1640
1630 PRINT "TESTE F ALTAMENTE SIGNIFICANTE PARA BLOCOS"
1640 DISP "DAR VALOR DE F";N-1;H;".05(95%)"
1650 INPUT F3
1660 PRINT "VALOR DE F P/95% P/TRATAMENTOS="F3
1670 IF G>F3 THEN 1700
1680 PRINT "TESTE F NAO SIGNIFICANTE PARA TRATAMENTOS"
1690 GOTO 2330
1700 DISP "DAR VALOR DE F ";N-1;H;".01(99%)"
1710 INPUT F4
1720 PRINT "VALOR DE F P/99% P/ TRATAMENTO="F4
1730 IF G>F4 THEN 1760
1740 PRINT "TESTE F SIGNIFICANTE PARA TRATAMENTOS"
1750 GOTO 1770
1760 PRINT "TESTE F ALTAMENTE SIGNIFICANTE PARA TRATAMENTOS"
1770 S9=SQR(B/R)
1780 DISP "DAR VALOR DE TUKEY";N;H;".05(95)%";

```

```
1790 INPUT Q1
1800 PRINT "VALOR DE TUKEY P/95%="Q1
1810 DISP "DAR VALOR DE TUKEY ";N;H;" .01(99%)";
1820 INPUT Q2
1830 PRINT "VALOR DE TUKEY P/99%="Q2
1840 W8=Q1*S9
1850 W9=Q2*S9
1860 FOR J=1 TO N
1870 Z[J]=R[J]
1880 NEXT J
1890 K1=0
1900 FOR J=1 TO N-1
1910 IF R[J] >= R[J+1] THEN 1960
1920 T5=R[J]
1930 R[J]=R[J+1]
1940 R[J+1]=T5
1950 K1=1
1960 NEXT J
1970 IF K1#0 THEN 1890
1980 FOR I=1 TO N
1990 FOR J=1 TO N
2000 IF R[I]#Z[J] THEN 2020
2010 W[I]=J
2020 NEXT J
2030 NEXT I
2040 PRINT
2050 PRINT
2060 PRINT "TESTE TUKEY"
2070 PRINT
2080 PRINT "DIFERENCA(W) PARA 95%=";W8
2090 PRINT "MEDIAS POR TRATAMENTO"
2100 FOR I=1 TO N
2110 WRITE (15,2120)W[I];
2120 FORMAT F12.0
2130 NEXT I
2140 PRINT
2150 FOR I=1 TO N
2160 WRITE (15,2170)R[I];
2170 FORMAT F12.2
2180 NEXT I
2190 PRINT
2200 PRINT
2210 PRINT
2220 PRINT "DIFERENCA(W) PARA 99%=";W9
2230 PRINT "MEDIAS POR TRATAMENTO"
2240 FOR I=1 TO N
2250 WRITE (15,2260)W[I];
2260 FORMAT F12.0
2270 NEXT I
2280 PRINT
2290 FOR I=1 TO N
2300 WRITE (15,2310)R[I];
2310 FORMAT F12.2
2320 NEXT I
2330 END
```

ANEXO Nº 26 - Formulário utilizado na Coleta de Dados para a Seleção do
Material Meio de Marcar árvores.

FICHA PARA COLETA DE DADOS - FORMULÁRIO Nº 01

DATA : ____/____/____.

PARCELA Nº:

TALHÃO :

TEMPO CONTROLADO (tc):

TREATAMENTO:

HORA DO INÍCIO (hi):.....

ANOTADOR:

HORA TÉRMINO (ht) :.....

OPERÁRIO MARCADOR (op):

MATERIAL GASTO:

MULTIMINUTOS: 25/100 Minuto

EXISTENTE NO INÍCIO:.....

1 hora = 100 Centiminutos

EXISTENTE NO TÉRMINO:.....

CUSTO DO MATERIAL : (Valor)/(Unidade)

MARCAR ASSIM: : := 4 unidades

=10 unidades

Grupo de Atividades do Trabalho	Atividade do Trabalho	Nº de Ordem	Multimomentos Registrados por atividades do Trabalho.	Total de Multiminutos registrados p/ativid.	OBSERVAÇÕES
TEMPO ATIVIDADES PRODUTIVAS	Contar Fila	01			
	Recorrer Fila	02			
	Marcar	03			
	Conferir	04			
	Corrigir	05			
	Aprovisionamento	06			
	Esperar Equipe	07			
			08		
TEMPO ATIVIDADES	Preparação	09			
	Tempo Pessoal	10			
	Tempo Material e discussão	11			
	Conserto de material	12			
GERAIS		13			
	Não computável	14			
TOTAL DE MULTIMINUTOS REGISTRADOS					

Anexo nº 27 - Formulário utilizado na Tomada de Tempo para
Marcar árvores Selecionadas e a Desbastar .

FICHA PARA TOMADA DE TEMPO - FORMULÁRIO Nº 02

DATA: ____/____/____

TALHÃO: PARCELA Nº:

TRATAMENTO: TEMPO CONTROLADO (tc):

(segundos)

ANOTADOR: HORA DO INÍCIO::

OPERÁRIOS: a) HORA TÉRMINO :

b)

c)

MARCAR ASSIM: : : = 4 unidades

=10 unidades

MULTIMINUTOS : 25/100 minutos

1 Hora = 100 Centiminutos

Grupo de Atividades do Trabalho	Atividades do Trabalho	nº de Ordem	Multiminutos registrados por atividades do Trab.	Total de multiminutos registrados p/ativid.	OBSERVAÇÕES
PRODUTIVA	Buscar árvores (caminhando)	01			
	Marcar Selec.	02			
	Marcar saem	03			
	Conferir	04			
INDIRETAMENTE PRODUTIVA	Aprovisionamento	05			
	Tempo Pessoal	06			
	Tempo Material	07			
	Preparação	08			
	Conserto Material	09			
IMPRODUTIVA	Corrigir	10			
	Esperar Equipe	11			
	Não computável	12			
TOTAL DE MULTIMINUTOS REGISTRADOS NA PARCELA					

Anexo nº 28 - Formulários utilizado na Coleta de Dados do Povoamento e do Desbaste.

FICHA PARA COLETA DE DADOS DO POVOAMENTO E DO DESBASTE

FORMULÁRIO Nº 03

DATA: ___/___/___

TALHÃO:

ANOTADOR:

TRATAMENTO:

MEDIDOR :

AMOSTRA OU PARCELA:

FALHAS :

C. 1.3	Número por Tipo de Árvores		
	A desbastar Pró-selecionadas.	Remanescentes	
		Selecionadas	não selecion.
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			

C. 1.3	Número por tipo de Árvores		
	A desbastar Pró-selecionadas.	Remanescentes	
		Selecionadas	não se lecion.
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			

Anexo nº 29 - Formulário utilizado para o Levantamento da qualidade da marcação quanto a bifurcação e outros defeitos de marcação.

FICHA PARA COLETA DE DADOS DA QUALIDADE DA MARCAÇÃO

FORMULÁRIO Nº 04

TALHÃO:.....

DATA: ____/____/____

TRATAMENTO:

FEITA POR:

PARCELA:

Árvores selecionadas sem defeito na marcação.	Com Defeito de Marcação e Fonte do Defeito			
	Bifurcação	Distância < 5m.	há outra alteração nativa (árvore melhor).	Sem característica de seleção.